

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



**“Parâmetros de Adoção de Tecnologias de E-Learning
no Ensino Superior: Um Estudo de Caso”**

Tese de Doutoramento

Bertil Maria Pires Marques

pro09020@fe.up.pt

Programa Doutoral em Engenharia Informática

Equipa de Orientação:

Professor Doutor Jaime Villate (FEUP)

Professor Doutor Carlos Vaz de Carvalho (ISEP)

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

“Parâmetros de Adoção de Tecnologias de E-Learning
no Ensino Superior: Um Estudo de Caso”

Tese realizada no âmbito do
Programa Doutoral de Engenharia Informática

Bertil Maria Pires Marques
pro09020@fe.up.pt

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

Resumo. Os Professores do Ensino Superior (ES) sentem que a evolução da tecnologia influencia o modo de construção do conhecimento pelos estudantes, através de novas formas de acesso à informação e novos meios de comunicação. Isto sugere que são necessárias novas formas de ensinar para adequar o processo educativo às atuais necessidades, capacidades e expectativas dos estudantes de hoje.

Tendo sido feita uma análise de vários estudos realizados em Portugal sobre a utilização de tecnologias de apoio à aprendizagem ao nível do ES, verificou-se que a adesão dos intervenientes foi gradual mas após o período de familiarização com a metodologia, registou-se uma continuada satisfação no seu uso através da diversidade de funcionalidades que uma plataforma deste género centraliza.

A relevância deste projeto de investigação, cujo objetivo é o de estudar, discutir, propor e validar um modelo de suporte à adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com fins pedagógicos no panorama do ES, funda-se na necessidade de sistematizar estas abordagens, até agora casuísticas, e propor um modelo coerente e consistente de atuação institucional e pedagógico, centrado nos professores.

Assim, o modelo proposto nesta investigação desenvolve-se a vários níveis, desde a estratégia organizacional à visão tecnológica, incluindo a conceção e desenvolvimento de ferramentas que atendam as necessidades de professores ao nível de usabilidade, amigabilidade e produtividade, permitindo-lhes utilizar mais facilmente sistemas informáticos de cariz pedagógico, das quais os Sistemas de Gestão de Aprendizagem (SGA) são um exemplo, e integrá-los de forma coerente na sua metodologia de ensino.

Para fundamentar o trabalho realizado recorreu-se à utilização de diferentes técnicas e instrumentos que proporcionaram a possibilidade de cruzamento de informação. Nomeadamente realizou-se uma avaliação prévia de acordo com o Modelo de Aceitação de Utilização do Uso da Tecnologia (UTAUT), ajudando a aferir a intenção de utilização de uma plataforma de apoio ao ensino para aprendizagem, em simultâneo com a análise da utilização de facto das ferramentas disponíveis. Após a obtenção e cruzamento destes conjuntos de resultados, surgiram a proposta de modelo de atuação que se apresentou à gestão da Instituição. A validação do modelo de atuação passou pela necessária interação com a gestão, com os professores e com a introdução de um conjunto de funcionalidades avançadas, incluindo a prospeção de dados educativos, sobre a plataforma informática de gestão de aprendizagem habitualmente utilizada pelos professores, seguindo-se a necessária recolha de informações sobre a perceção dos intervenientes e as consequentes alterações às metodologias de trabalho pedagógico.

Como resultado do estudo, constatou-se que é possível potenciar a adoção de ferramentas pedagógicas de base tecnológica por parte dos professores do ES. De facto, apesar dos atores envolvidos por vezes não demonstrarem uma forte motivação inicial, fruto essencialmente da escassa liderança no impulsionamento inicial necessário e desejável, mostrou-se ser possível fomentar a sua apropriação pelos professores. Mas evidenciou-se também a necessidade de serem melhor demonstradas e divulgadas as tecnologias disponíveis e da importância da sua

adoção e utilização e ficou clara a necessidade de serem tecnologias de fácil acesso, integradas no sistema de informação da instituição e adequadamente geridas, de molde a minimizar, para o utilizador, os esforços de manutenção destas ferramentas. Deverá ainda existir uma maior motivação por parte dos agentes responsáveis por estas atividades mais pedagógicas de tal forma que, em resultado disso, a instituição, como um todo, captando os benefícios destas ações, estará mais recetiva e empenhada na desejada, necessária e essencial motivação para a integração sistemática destas tecnologias.

Palavras-chave: MOODLE, Portal Académico, TIC, Ensino Superior, Módulos, Bolonha, Web, E-learning

Abstract. Teachers of Higher Education (HE) feel that the technology evolution influences the construction mode of knowledge by students, through new forms of access to information and new media. This suggests that requires new teaching ways to tailor the educational process to the current needs, capacities and expectations of today's students.

Having been made an analysis of several studies carried out in Portugal on the technology use to support learning in terms of the HE, it was found that the adhesion of the intervenients was gradual but after a familiarization period with the methodology, there was a continued satisfaction in its use through the diversity of features that a platform of this kind centers.

The relevance of this research project, whose goal is to study, discuss, propose and validate a model to support the adoption of Information and Communication Technologies (ICT) for teaching purposes in the HE panorama, is founded on the need to systematize these approaches, so far samples, and to propose a coherent and consistent model of institutional and educational activities, focused on teachers.

Thus, the proposed model in this research develops at several levels, from corporate strategy to the technology vision, including the design and tools development that meet teachers' needs in terms of usability, user friendliness and productivity, allowing them to use more easily pedagogic systems, of which the Learning Management Systems (LMS) are an example, and integrate them consistently in its teaching methodology.

To support the work we resorted to the use of different techniques and instruments that provided the possibility of crossing information. In particular it carried out a preliminary assessment according to the use of Acceptance Model Using Technology (UTAUT), helping to assess the intended use of a platform to support the teaching to learning, simultaneously with the analysis of the use of that the tools available. After obtaining these results and intersection sets, emerged the proposed operational model that introduced to the management of the institution.

The validation of the operational model passed by the necessary interaction with the management, the teachers and the introduction of a set of advanced features, including the exploration of educational data on the computer platform of learning management commonly used by teachers, followed the necessary collection of information on the perception of stakeholders and consequential amendments to the pedagogical work methodologies.

As a result of the study, it was found that it is possible to foster the adoption of technology-based pedagogical tools on the part of ES teachers. In fact, despite the players involved sometimes do not show a strong initial motivation essentially the scarce leadership result in necessary and desirable initial thrust, it proved to be possible to foster its appropriation by teachers. But also evidenced the need for better demonstrated and disclosed the technologies available and the importance of its adoption and use, and showed a clear need for technology easily accessible, integrated in the institution's information system and properly managed, so as to minimize, to the user, maintenance efforts of these tools. It should also be a greater motivation on the part of the agents responsible for these more educational activities so that, as

a result, the institution as a whole, capturing the benefits of these actions will be more receptive and committed to the desired, necessary and essential motivation for the systematic integration of these technologies.

Keywords: MOODLE, Academic Portal, ICT, Higher Education, Modules, Bologna, *Web*, E-learning

Résumé. Les enseignants de l'enseignement supérieur (ES) estiment que l'évolution de la technologie influe sur le mode de construction des connaissances par les étudiants, grâce à de nouvelles formes d'accès à l'information et les nouveaux médias. Ceci suggère que nécessite de nouvelles façons d'apprendre à adapter le processus éducatif aux besoins actuels, les capacités et les attentes des étudiants d'aujourd'hui.

Ayant été fait une analyse de plusieurs études réalisées au Portugal sur l'utilisation de la technologie pour appuyer l'apprentissage en termes de l'ES, il a été constaté que l'adhésion des utilisateurs a été progressive, mais après la période de familiarisation avec la méthodologie, il y avait une poursuivie satisfaction dans son utilisation grâce à la diversité des caractéristiques qu'une plate-forme de ce type de centres.

La pertinence de ce projet de recherche, dont l'objectif est d'étudier, discuter, proposer et valider un modèle de soutenir l'adoption des technologies d'information et de communication (TIC) à des fins d'enseignement dans le panorama ES, est fondée sur la nécessité de systématiser les approches, des échantillons jusqu'à présent, et de proposer un modèle cohérent et homogène des activités institutionnelles et éducatives, centrées sur les enseignants.

Ainsi, le modèle proposé dans cette recherche se développe à plusieurs niveaux, de la stratégie d'entreprise à la vision de la technologie, y compris les outils de conception et de développement qui répondent aux besoins des enseignants en termes de facilité d'utilisation, la convivialité et la productivité des utilisateurs, leur permettant d'utiliser plus facilement systèmes de pédagogie, dont les *Learning Management Systems* (LMS) sont un exemple, et de les intégrer systématiquement dans leurs méthodologie d'enseignement.

Pour soutenir le travail nous avons eu recours à l'utilisation de différentes techniques et instruments qui ont fourni la possibilité de traverser l'information. En particulier, on a effectué une évaluation préliminaire selon l'utilisation du modèle d'acceptation de l'aide de la technologie (UTAUT), aidant à évaluer l'utilisation prévue d'une plate-forme pour soutenir l'enseignement à l'apprentissage, simultanément avec l'analyse de l'utilisation des outils disponibles. Après l'obtention de ces résultats et des ensembles d'intersection, a émergé le modèle opérationnel proposé qui a introduit à la gestion de l'institution.

La validation du modèle opérationnel adopté par l'interaction nécessaire avec la gestion, les enseignants et l'introduction d'un ensemble de fonctionnalités avancées, y compris l'exploration de données éducatives sur la plate-forme informatique de gestion couramment utilisé par les enseignants d'apprentissage, suivi la collecte d'informations nécessaires sur la perception des parties prenantes et des modifications corrélatives à des méthodologies de travail pédagogiques. À la suite de l'étude, il a été constaté qu'il est possible de favoriser l'adoption d'outils pédagogiques basés sur la technologie de la part des enseignants de l'ES. En fait, malgré les acteurs impliqués, parfois, ne montrent pas une forte motivation initiale essentiellement le résultat de leadership rare en nécessaire et souhaitable poussée initiale, il a été possible de favoriser son appropriation par les enseignants. Mais aussi en évidence la nécessité de mieux démontré et révélé les technologies disponibles et l'importance de son adoption et d'utilisation, et a montré un besoin évident de la technologie facilement accessible, intégrée dans le système

d'information de l'institution et correctement gérées, de manière à réduire, pour l'utilisateur, les travaux d'entretien de ces outils. Il devrait également être une plus grande motivation de la part des agents responsables de ces activités plus éducatives de sorte que, par conséquent, l'institution dans son ensemble, saisir les avantages de ces actions sera plus réceptif et attaché à la motivation nécessaire et indispensable souhaitée pour l'intégration systématique de ces technologies.

Mots-clés: MOODLE, portail académique, TIC, Enseignement Supérieur, Modules, Bologne, Web, e-learning

[...]“Não tenhais medo das novas tecnologias! Elas incluem-se "entre as coisas maravilhosas" "inter mirifica" que Deus pôs à nossa disposição para as descobrirmos, usarmos, fazer conhecer a verdade, também a verdade acerca do nosso destino de filhos seus, e herdeiros do seu Reino eterno. ” [...]

Vaticano, 24 de Janeiro de 2005

Karol Wojtyla

Sei que 3 estrelas me acompanharam ao longo deste caminho...

A primeira estrela acompanhou-me desde o princípio e foi quem me deu a força necessária para dar o primeiro passo. A segunda estrela entrou em progresso mas sempre esteve do meu lado e sei que continua com a sua ternura. A terceira partiu demasiado cedo e sem se despedir....Mas está em boa companhia e sempre apoiando nas alturas em que estou mais fragilizada....Ele dá-me muita força...é exemplo de coragem...

É a vocês que vou buscar a minha força....

Até um dia...

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

Agradecimentos

Aos meus Pais que sempre acreditaram em mim e nas minhas capacidades, mesmo quando eu duvidei de mim própria.

Aos meus orientadores, Carlos Vaz de Carvalho e Jaime Villate que sempre estiveram disponíveis (pessoalmente, via telefone e via web) para as perguntas, para os esclarecimentos, para as dúvidas, para os desabafos.... e sempre com a disponibilidade de encontrar soluções e tentar não dar a caminhos sem saída. Fui sempre orientada para desenvolver trabalho de forma crescente e incremental, evitando andar para trás.... E sempre muito pacientes para as revisões. Mas graças a eles revelou-se um modo de trabalho profícuo e hoje posso dizer que resultou.

Aos meus Tios Catarina e Joaquim, pelos fins-de-semana que não fui aos Lentiscais, mas que também sempre me ajudaram e acreditaram em mim.

À Berta, Amiga com A grande pelos bons e maus momentos que me aturou e sei que me continuará a aturar. Não tenho a tua força, mas é a minha força de viver!

À minha família do Porto Cristina, Filipe, Tiago e D. Alice que muito me ouviram rabujar fim de semana a seguir a fim de semana... Trabalho, Aulas, Tese.. Trabalho, Aulas, Tese...

Na fase mais crucial do trabalho o esforço do Rui Marques tem de ser agradecido. Os meus agradecimentos também à Elsa e ao Pedrinho, pelo tempo desviado da vossa presença para me apoiar nesta tese.

Ao José Carlos a quem eu muita vez saí do gabinete chateada com as decisões que ele tomava...mas que agora, olhando para trás e continuando a não concordar com algumas...vejo que foram as mais eficientes.

Aos colegas Patrícia Costa, Paula Tavares e Álvaro Teixeira, pelas inúmeras leituras de documentos que foram revendo. Continuem a ser pacientes comigo.

Neste último semestre a Rebecca Roque, José Cruz e Carolina Cruz foram os meus compinchas...para jantar, para fazer compras, para passear, para trabalhar, para tudo....Continuem caminhando a meu lado.

Também como outros amigos que estiveram sempre presentes, os meus REIs e Rainhas.... (Brígida, Samuel, Areias, Nuno, João, Mohammed, Nando, e os outros mais ausentes), há muitos momentos a repetir juntos.

Ao Eng.º Barrote Dias por tudo o que suportou e acompanhou destes anos, pela companhia e ajudas prestadas. Também à Eng^a Elisabete Sá, com um carinho especial, e também pelo que ela me aturou, embora se tivesse safado da fase stressante. Muita força e vamos em frente confiantes.

Aos meus médicos Dra. Fátima e Dr. Dario, que fazem parte da minha vida, e acompanharam e fizeram com que a minha saúde já me tenha permitido chegar aqui. Conto com eles para ainda conseguir seguir em frente.

A quem indiretamente, pelos diversos motivos, esteve presente nesta caminhada, Marta, Armando, Daniela, Joana, Paula, Miguel, Pedro, Ana, Elsa, Paulo, Beta, Rui e Tito e peço desculpa a quem não referi, mas que está sempre presente nos meus pensamentos....

Ao PONTES, grupo do GAS Porto, Dora, Tânia, Mafalda, Sofia, Zenaida, Diogo, Su, Pedro, Joana e todos os que através do voluntariado me fizeram reforçar o que é trabalho de equipa, e aproveitar as minhas tarefas com os companheiros do Pousada que este último ano me ajudaram a manter mentalmente estável. Somos PONTES!

Bem Haja a TODOS!!

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

Acrónimos

AI - Aplicações Informáticas
ALV - aprendizagem ao longo da vida
b-learning - blended-learning
CF - Condições Facilitadoras
CMS - *Content Management System*
DGES - Direção Geral de Ensino Superior
ECTS - *European Credit Transfer System*
ED - Expectativa de Desempenho
EE - Expectativa de Esforço
EEES - Espaço Europeu do Ensino Superior
ES - Ensino Superior
ESEIG - Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão
FAQs - *Frequently Asked Questions*,
HTML - *HyperText Markup Language*
HTTP - *Hypertext Transfer Protocol*
IDT- *Innovation Diffusion Theory*/Teoria da Difusão da Inovação
IES - Instituição de Ensino Superior
IESPP - Instituições de Ensino Superior Público Português
IPP - Instituto Politécnico do Porto
IS - Influência Social
ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto
LCMS - *Learning Content Management System*
LCTDI - Licenciatura em Ciências e Tecnologias da Documentação e Informação
LDAP - *Lightweight Directory Access Protocol*
LEI - Licenciatura de Engenharia Informática
LMS - *Learning Management Systems*
MM - *Motivation Model*/Modelo da Motivação
MPCU - *Model of PC Utilization*/Modelo da Utilização de Computadores Pessoais
PE - Parlamento Europeu
PEEE-UP - Prémio Excelência e-learning da UP
PL – Aula Prática
RSS – *Really Simple Syndication*
SCT - *Social Cognitive Theory*/Teoria Social Cognitiva
SOAP - *Simple Object Access Protocol*
T – Aula Teórica
TAM - *Technology Acceptance Model*/Modelo de Aceitação da Tecnologia
TAM/TPB - Modelo Combinado
TC - Tecnologias da Comunicação
TI - Tecnologias de Informação
TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TP – Aula Teórico-Prática

TPB - *Theory of Planned Behaviour*/Teoria do Comportamento Planeado

TRA - *Theory of Reasoned Action* – Teoria da Ação Refletida

UC - Unidade Curricular

UE - União Europeia

UP - Universidade do Porto

UTAUT - *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*/Modelo de Aceitação de Utilização do Uso da Tecnologia

VU - Voluntariedade de Uso

Web - *World Wide Web*

XML - *eXtensible Markup Language*

Índice

1	Introdução.....	25
1.1	Objetivos.....	26
1.2	Metodologia.....	26
1.3	Motivações	30
1.4	Organização do relatório	30
2	Adoção de Tecnologias Pedagógicas no Ensino Superior	33
2.1	Evolução das tecnologias de suporte à aprendizagem.....	35
2.2	Situação em Portugal	39
2.2.1	Universidade do Minho	41
2.2.2	Universidade de Aveiro	42
2.2.3	Instituto Piaget.....	44
2.2.4	Instituto Politécnico de Castelo Branco.....	45
2.2.5	Instituto Politécnico do Porto	45
2.2.6	Universidade do Porto	46
2.2.7	Conclusões.....	47
2.3	Contextualização no âmbito do Processo de Bolonha.....	47
2.4	Modelos de Adoção de Tecnologia	50
2.4.1	Modelos Preliminares	51
2.4.1.1	Teoria da Ação Refletida (TRA).....	51
2.4.1.2	Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM e TAM2).....	52
2.4.1.3	Modelo da Motivação (MM).....	54
2.4.1.4	Teoria do Comportamento Planeado (TPB e DTPB).....	55
2.4.1.5	Modelo Combinado TAM/TPB	56
2.4.1.6	Modelo da Utilização de Computadores Pessoais (MPCU).....	57
2.4.1.7	Teoria da Difusão da Inovação (IDT)	57
2.4.1.8	Teoria Social Cognitiva (SCT)	59
2.4.2	Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT).....	60
2.5	Resumo	62
3	Análise da Situação Pré-existente	65
3.1	Adoção de tecnologia no Ensino Superior (Análise 1).....	65
3.1.1	Dados recolhidos	67
3.1.2	Análise de Resultados e Conclusões	71
3.2	Adoção de tecnologia no Ensino Superior (Análise 2).....	73
3.3	Adequação do Modelo UTAUT	77
3.3.1	Conclusões.....	81
3.4	Modelos de atuação	82
3.4.1	Intervenção ao nível dos professores.....	82
3.4.2	Intervenção ao nível da gestão.....	82
3.4.3	Intervenção ao nível da tecnologia	84
4	Observação Interventiva – Tecnologias de e-Learning.....	87

4.1	T1- Módulo de Gerir Sumários	89
4.2	T2- Módulo de Moodle Colaborativo	91
4.3	T3- Módulo de Notícias/Gerir RSS	93
4.4	T4- Módulo Prospeção de Dados Educativos	95
4.4.1	Dados de Acessos por Notas (Global)	96
4.4.1.1	Dados de Acessos por Notas (Por hora de Acesso)	97
4.4.2	Correlações de Dados de Acessos Obtidos	100
4.4.3	Correlação entre acesso a documentos e classificações finais	102
4.4.4	Resultados finais	104
5	Avaliação dos Fatores de Gestão e Pedagógicos	107
5.1	Condicionantes da Gestão	107
5.1.1	Proposta G1 – Proposta 1 à Gestão	107
5.1.2	Proposta G2 – Proposta 2 à Gestão	108
5.1.3	Proposta G3 – Proposta 3 à Gestão	109
5.1.4	Proposta G4 – Proposta 4 à Gestão	109
5.1.5	Proposta G5 – Proposta 5 à Gestão	110
5.1.6	Proposta G6 – Proposta 6 à Gestão	110
5.1.7	Proposta P1 – Proposta 1 à Gestão direcionada aos Professores	111
5.1.8	Proposta P2 – Proposta 2 à Gestão direcionada aos Professores	112
5.1.9	Proposta P3 – Proposta 3 à Gestão direcionada aos Professores	112
5.1.10	Proposta P4 – Proposta 4 à Gestão direcionada aos Professores	113
5.1.11	Proposta P5 – Proposta 5 à Gestão direcionada aos Professores	113
5.2	Condicionantes Docentes	113
5.2.1	Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação	114
5.2.2	Disponibilização de informação	115
5.2.3	Atividades de Discussão	116
5.2.4	Atividades de Avaliação	117
5.2.5	Conclusões da utilização pelos professores	118
5.2.6	Utilização dos Módulos Adicionais	118
6	Conclusões e Trabalho Futuro	123
6.1	Conclusões	123
6.2	Trabalho futuro	125
7	Referências Bibliográficas	127
	Anexo I - Plataformas/Produtos LMS e LCMS	137
	Anexo II – Metodologia de obtenção de resultados do Capítulo 4	143
	Anexo III – Análise Correlacional acessória	159
	Anexo IV – Plataforma MOODLE 2.0	165

Índice de Figuras

Figura 1 - Etapas e Subetapas do trabalho de Doutoramento.....	29
Figura 2 – Detalhe das Subetapas.....	30
Figura 3 – Evolução do ambiente de TI em décadas.....	35
Figura 4 - Diagrama do Sistema de Ensino Superior Português	41
Figura 5 - Conceito básico subjacente aos modelos de aceitação da tecnologia.....	51
Figura 6 - Modelos subjacentes ao modelo UTAUT	51
Figura 7 - Teoria da Ação Refletida - TRA.....	52
Figura 8 - Modelo de Aceitação da Tecnologia – TAM.....	53
Figura 9 - TAM2	53
Figura 10 - Teoria do Comportamento Planeado Adaptado – TPB	55
Figura 11 - TPB Decomposto – DTPB	56
Figura 12 - Modelo Combinado TAM/TPB	56
Figura 13 - Fatores que influenciam a Utilização de Computadores Pessoais – MPCU....	57
Figura 14 - Processo de Decisão da Inovação Adaptado.....	58
Figura 15 - Determinismo Recíproco	59
Figura 16 - Teoria Social Cognitiva adaptada ao contexto das TI	60
Figura 17 - Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia	61
Figura 18 – UCs criadas com acessos vs UCs criadas sem acessos, no ano letivo 2006/2007, na plataforma MOODLE no DEI-ISEP	67
Figura 19 - UCs na plataforma MOODLE nos anos letivos de 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10.....	68
Figura 20 - Variação do número de ações <i>VER</i> realizadas na plataforma MOODLE no DEI-ISEP.....	69
Figura 21 - Variação do número de ações <i>ADICIONAR</i> , <i>ATUALIZAR</i> e <i>APAGAR</i> realizadas na plataforma MOODLE no DEI-ISEP.....	69
Figura 22 - Variação em número de atividades <i>TRABALHO</i> , <i>FÓRUM</i> e <i>MINI-TESTE</i> no MOODLE no DEI-ISEP.....	70
Figura 23 - Número de ficheiros existentes vs. Número de ficheiros submetidos na plataforma por ano curricular no DEI-ISEP	71
Figura 24 - Número de UC em regime de e-learning, valor percentual de uso da plataforma nos 3 anos.....	75
Figura 25 - Número de UC como repositório de informação, em percentagem, utilizando a plataforma nos 3 anos indicados.....	76
Figura 26 - Respostas do Género Feminino	79
Figura 27 - Respostas do Género Masculino.....	80
Figura 28 - Respostas de quem recebeu formação sobre a plataforma MOODLE	80
Figura 29 - Respostas de quem não recebeu formação sobre a plataforma MOODLE.....	81
Figura 30 – Módulos Adicionais	88
Figura 31 – Diagrama de casos de uso para o módulo de sumário	89
Figura 32 – Janela de Seleção de UC	90

Figura 33 – Imagem da Janela de inserção de sumários do lado do Portal.....	90
Figura 34 – Janela de escolha de data para inserção de Sumários no MOODLE	91
Figura 35 - Janela para inserção de Sumários no MOODLE.....	91
Figura 36 – Diagrama de casos de uso do módulo colaborativo	92
Figura 37 – Código e Janela da Aplicação OneDrive para partilha de ficheiros/Pastas	93
Figura 38 – Diagrama de casos de uso da parametrização de RSS.....	94
Figura 39- Janela de Seleção de <i>feed</i> RSS para o ambiente de trabalho.....	94
Figura 40 – Resultado da visualização do <i>feed</i> RSS no ambiente de trabalho	95
Figura 41 – Número Total de Acessos à plataforma em modo Total por Patamares	96
Figura 42 – Valor Médio de acessos por estudante por Patamar	97
Figura 43 – Acessos Totais ao longo de 24h, à Semana e ao Fim de Semana.....	98
Figura 44 – Número médio dos acessos por cada estudante ao longo de 24h, à Semana e ao Fim de Semana	99
Figura 45 – Percentagem de estudantes inscritos a acederem à semana e ao fim de Semana	100
Figura 46- Correlação entre o acesso aos documentos da UC (T_TP_PL) versus nota obtida na UC pelos estudantes.	102
Figura 47- Estudantes que não obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram qualquer número de acessos.....	103
Figura 48- Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram até 150 acessos.....	103
Figura 49- Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram mais de 150 acessos à plataforma.....	104
Figura 50 - Distribuição dos estudantes segundo a nota final da UC	105
Figura 51- Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem	114
Figura 52 – Utilização dos módulos de disponibilização de informação, antes e depois.	115
Figura 53 - Utilização dos módulos de discussão, antes e depois.....	116
Figura 54 - Utilização dos módulos de avaliação, antes e depois.....	117
Figura 55 - Utilização do Módulo BMAON desenvolvido.....	119
Figura 56 – SQL da estrutura da tabela sumários	144
Figura 57 – SQL da tabela UCs	145
Figura 58 – SQL da tabela horário.....	145
Figura 59 – SQL da tabela horário utilizador	145
Figura 60 – Query de ligação professor, UC e horário	145
Figura 61 – Query de listagem de professores	146
Figura 62 – Query de gestão seção/calendário.....	146
Figura 63 – Query de proteção de dados.....	146
Figura 64 – Código que gera a tabela que mantém os registos de que alunos devem ser listados na globalidade da análise	147
Figura 65 - Código que gera a tabela de notas	148
Figura 66 – Código que gera a tabela que gere as presenças	148

Figura 67 - Correlação entre o acesso aos documentos das aulas Teóricas (T) e Teórico-Práticas (TP) versus nota obtida no exame pelos estudantes.	160
Figura 68 - Correlação entre o acesso aos documentos das aulas Práticas-Laboratoriais (PL) versus nota obtida na componente PL da UC pelos estudantes.....	160
Figura 69 – Atividade Quiz (TTP) vs. Nota de Exame	161
Figura 70 - Atividade Quiz (PL) vs. Nota da PL.....	161
Figura 71 – Atividade submissão de ficheiro (TTP) vs. Nota do Exame	162
Figura 72 – Atividade submissão de ficheiros PL vs. Notas da componente PL	162
Figura 73 - Participação Fórum T e TP/Nota Exame	163
Figura 74 - Participação Fórum PL/Nota PL.....	163

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Evolução da Intranet.....	35
Tabela 2 - Número de Instituições de ES em Portugal.....	40
Tabela 3 - Dados sobre a utilização do MOODLE no DEI-ISEP	66
Tabela 4 - Total de UC, alunos inscritos e UCs em funcionamento	67
Tabela 5- Ações VER, ADICIONAR, ATUALIZAR e APAGAR	69
Tabela 6 - Atividades TRABALHO, FÓRUM e MINI-TESTE, nos anos letivos indicados...	70
Tabela 7 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Civil.....	73
Tabela 8 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Eletrotécnica.....	73
Tabela 9 - Dados de UC do Departamento de Física	74
Tabela 10 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Geotécnica.....	74
Tabela 11 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Informática	74
Tabela 12 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Mecânica	74
Tabela 13 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Química	75
Tabela 14 - Tabela resumo das respostas dadas aos questionários UTAUT	79
Tabela 15 – Webservices do módulo Sumário.....	90
Tabela 16 – Dados de acesso e nº de estudantes por intervalo de classificações	96
Tabela 17 – Tabela resumo por Acessos e por Estudantes, à Semana e ao Fim de Semana....	98
Tabela 18 – Correlação entre participação em atividades da plataforma e as classificações obtidas.....	101
Tabela 19 – Resumo das correlações relacionadas com as notas finais	101
Tabela 20 - Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem.....	114
Tabela 21 – Utilização dos módulos de disponibilização de informação, antes e depois.	115
Tabela 22 – Utilização dos módulos de discussão, antes e depois.	116
Tabela 23 – Utilização dos módulos de avaliação, antes e depois	117
Tabela 24 – Resumo de utilização dos Módulos (BMAON) desenvolvidos.....	118
Tabela 25 - Resumo das sugestões feitas para melhoria dos módulos desenvolvidos	120
Tabela 26 - Principais Sistemas de Gestão de Aprendizagem - Software Livre	137
Tabela 27 - Principais Sistemas de Gestão de Aprendizagem Proprietário	139

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

1 Introdução

Desde a década de 1990, ocorreram mudanças relevantes que deram origem ao que hoje conhecemos como Sociedade do Conhecimento. Essas mudanças tiveram muito a ver com a evolução tecnológica, conduzida pela liberalização das telecomunicações. A Internet, e a web em particular, continuam com um crescimento diário, projetando e servindo informação a todos os ramos da sociedade mundial.

No caso concreto do Ensino Superior (ES), os seus professores podem testemunhar a forma como a evolução da tecnologia influencia a maneira de trabalhar dos estudantes, criando novas formas de aceder à informação e de ampliar o conhecimento. Novos métodos de ensino e outras mudanças pedagógicas são assim necessários para tornar o processo de ensino/aprendizagem mais apropriado às atuais necessidades dos estudantes de hoje.

A aprendizagem suportada pela tecnologia, criando a capacidade de ultrapassar barreiras temporais e espaciais, pode constituir-se como um recurso para a “...promoção da mobilidade e da dimensão europeia no Ensino Superior” e um contributo para a execução dos objetivos do Processo de Bolonha, ...“para o cumprimento desse grande desígnio de tornar a Europa o espaço económico mais dinâmico e competitivo do mundo, baseado no conhecimento e capaz de garantir um crescimento económico sustentável, com mais e melhores empregos e com maior coesão social.” (MCIES, s/data) (Gomes, 2006).

Este enquadramento implica necessariamente, das instituições educativas e dos professores, a tarefa de “alimentar” a aprendizagem dos estudantes com materiais de estudo e boas fontes de informação, estando disponíveis para apoiar os estudantes no desenvolvimento dos seus trabalhos tutoriais, dando *feedback* contínuo, capaz e de qualidade, aos trabalhos por eles realizados, exigindo o seu esforço e apoiando a sua persistência. É essencial um novo alinhamento institucional em torno dos objetivos e práticas educativas. São necessários projetos de ações de formação que motivem equipas de professores; é preciso rever e redefinir espaços

para acolher tutorias e trabalhos de grupo, que passam a ser muito mais assíduos; torna-se necessário “qualificar todos os estudantes em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), e no acesso e usufruto dos novos recursos em informação e conhecimento” (Azevedo, 2010).

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é o de estudar, discutir, propor e validar um modelo de apoio à adoção de TIC com fins pedagógicas no ES. O modelo procura atender às necessidades dos professores (ao nível da usabilidade, amigabilidade e produtividade) enquanto atores fundamentais de mudança, permitindo-lhes compreender e integrar na sua atividade ferramentas tecnológicas de cariz pedagógico, das quais os Sistemas de Gestão de Aprendizagem são o exemplo preponderante. O modelo reflete também a dependência do processo de adoção relativamente aos órgãos de decisão e às próprias ferramentas tecnológicas.

A proposição do modelo foi baseada na identificação dos fatores-chave desse processo de aceitação, adoção e posse de inovação e tecnologia, compatíveis com os princípios de cooperação e socialização inerentes à sociedade do conhecimento. Desta forma, a questão de investigação subjacente a este trabalho é a seguinte:

É possível potenciar a adoção de ferramentas pedagógicas de base tecnológica (e-learning) por parte dos professores do Ensino Superior e quais os fatores promotores dessa adoção?

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Analisar a situação atual do ES em Portugal ao nível da utilização de TICs com finalidade pedagógica;
- Identificar modelos de adoção de tecnologia que se adequem ao contexto da sua utilização com finalidades pedagógicas no ES;
- Propor um modelo de atuação que potencie essa adoção;
- Identificar fatores comuns, críticos e facilitadores do processo de adoção do modelo;
- Avaliar o modelo e determinar como uma escola pode potenciar o projeto de forma a incentivar a adoção de novas práticas nos processos organizacional e de ensino/aprendizagem.

1.2 Metodologia

Em educação têm-se tornado cada vez mais comuns os estudos de caso de natureza qualitativa. No entanto, isso não é uma característica essencial deste tipo de investigação. Embora não sejam muito frequentes, podem ser realizados estudos de caso recorrendo a abordagens preferencialmente quantitativas ou de carácter misto. Assim, por exemplo, tratando-se “o caso” de estudo de uma escola ou de um sistema educativo pode certamente tirar-se importantes informações de variáveis quantitativas de natureza demográfica como o número de estudantes, as taxas de reprovação, a origem social, entre outros (Ponte, 1994).

Benbasat et al (1987), consideram que um estudo de caso deve possuir as seguintes características:

- Fenómeno observado no seu ambiente natural;
- Dados recolhidos utilizando diversos meios (Observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, registos de áudio e vídeo, diários, cartas, entre outros);
- Uma ou mais entidades (pessoa, grupo, organização) são analisadas;
- A complexidade da unidade é estudada aprofundadamente;
- Pesquisa dirigida aos estágios de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses do processo de construção do conhecimento;
- Não são utilizadas formas experimentais de controlo ou manipulação;
- O investigador não precisa especificar antecipadamente o conjunto de variáveis dependentes e independentes;
- Os resultados dependem fortemente do poder de integração do investigador;
- Podem ser feitas mudanças na seleção do caso ou dos métodos de recolha de dados à medida que o investigador desenvolve novas hipóteses;
- Pesquisa envolvida com questões "como?" e "porquê?" ao contrário de "o quê?" e "quantos?"

O objetivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito do fenómeno observado (Fidel, 1992). Para Yin (1994) o objetivo do estudo de caso é explorar, descrever ou explicar e segundo Guba & Lincoln (1994) o objetivo é relatar os factos como sucederam, descrever situações ou factos, proporcionar conhecimento acerca do fenómeno estudado e comprovar ou contrastar efeitos e relações presentes no caso. Por seu lado, Ponte (1994) afirma que o objetivo é descrever e analisar. A estes dois Merriam (1998) acrescenta um terceiro objetivo, avaliar.

De forma a sistematizar estes vários objetivos, Gomez et al., (1996), referem que o objetivo geral de um estudo de caso é: “explorar, descrever, explicar, avaliar e/ou transformar”.

Yin (1994) aponta que o estudo de caso, enquanto plano de investigação, apresenta falta de rigor, no entanto existem maneiras de evidenciar a validade e confiabilidade do estudo.

Outro argumento comum prende-se com a influência do investigador que pode “contaminar” o estudo através de falsas evidências ou visões distorcidas da realidade que se observa.

Para além disso, o Estudo de Caso fornece pouquíssima base para generalizações, porém é importante lembrar que o que se procura é generalizar proposições teóricas (modelos) e não proposições sobre populações. Nesse sentido, os Estudos de Casos Múltiplos e/ou as replicações de um Estudo de Caso com outras amostras podem indicar o grau de generalização de proposições.

Yin (1994) refere ainda que planos de investigação como o Estudo de Caso são muito extensos e demoram muito tempo a serem concluídos, todavia nem sempre é necessário recorrer a técnicas de recolha de dados demoradas. Além disso, a apresentação do documento não precisa ser uma narrativa detalhada.

Por último, Hamel et al. (1993) salientam os problemas de escrita quando se recorre ao Estudo de Caso. De fato, ao usar materiais de diferentes origens e dada a análise em profundidade que

o processo implica, o estudo de caso apresenta claramente problemas na literatura e de uma forma mais geral na linguagem.

Devido aos estudos exigirem uma descrição profunda, é necessário uma compreensão da forma como a linguagem dos materiais empíricos é transformada noutra linguagem, ou seja, a construção teórica dos materiais empíricos deve ser diretamente compreendida dentro de uma análise. A escrita do estudo de caso deve assim compreender três qualidades de rigor (Hamel et al., 1993):

- A escrita deve ser livre de processos estilísticos;
- Deve incluir a demonstração de conhecimentos (ex. fórmulas ou equações);
- A linguagem deve ser irreduzível, de forma a facilitar a sua compreensão.

Num estudo de caso a escolha da amostra adquire um sentido muito particular (Bravo & Eisman, 1998). De facto a seleção da amostra é fundamental, pois constitui o cerne da investigação. Apesar da seleção da amostra ser extremamente importante, Stake (1995) adverte que a investigação, num estudo de caso, não é baseada em amostragem.

Ao escolher o “caso” o investigador estabelece um fio condutor lógico e racional que guiará todo o processo de recolha de dados (Creswell, 1994).

Não se estuda um caso para compreender outros casos, mas para compreender o “caso”. Segundo Bravo & Eisman (1998), a constituição da amostra é sempre intencional baseando-se em critérios pragmáticos e teóricos, em detrimento dos critérios probabilísticos, procurando as variações máximas e não a uniformidade. A mesma autora identifica seis tipos de amostras (intencionais ou teóricas) passíveis de serem utilizadas num estudo de caso:

- Amostras extremas (casos únicos);
- Amostras de casos típicos ou especiais;
- Amostras de variação máxima, adaptadas a diferentes condições;
- Amostras de casos críticos;
- Amostras de casos sensíveis ou politicamente importantes;

No processo de recolha de dados, o estudo de caso recorre a várias técnicas próprias da investigação qualitativa, nomeadamente o diário de bordo, o relatório, a entrevista e a observação. A utilização destes diferentes instrumentos constitui uma forma de obtenção de dados de diferentes tipos, os quais proporcionam a possibilidade de cruzamento de informação. (Brunheira, s/d).

Embora os métodos de recolha de dados mais comuns num estudo de caso sejam a observação e as entrevistas, nenhum método pode ser descartado. O estudo de caso emprega vários métodos (entrevistas, observação participante e estudos de campo) (Hamel et al., 1993). Os métodos de recolha de informações são escolhidos de acordo com a tarefa a ser cumprida (Bell, 1989).

Assim sendo, são utilizadas múltiplas fontes de evidência ou dados para permitir por um lado, assegurar as diferentes perspetivas dos participantes no estudo e por outro, obter várias “medidas” do mesmo fenómeno, criando condições para uma triangulação dos dados, durante a fase de análise dos mesmos. Segundo Yin (1994), a utilização de múltiplas fontes de dados na construção de um estudo de caso, permite-nos considerar um conjunto mais diversificado de tópicos de análise e em simultâneo permite corroborar o mesmo fenómeno.

A metodologia de investigação deste trabalho de Doutoramento baseou-se na definição, desenvolvimento, avaliação e relato de um estudo de caso uma vez que a natureza do trabalho desenvolvido não permitia o controlo total, por parte do investigador, das circunstâncias e contexto de realização da experiência. Como dito antes, o estudo de caso permite recolher e triangular dados de diversas fontes, entre as quais a observação, participativa ou não, feita pelo investigador, permitindo obter respostas seguras às questões de investigação avançadas.

Pretendeu-se com este caso de estudo contribuir para a reflexão do potencial do e-learning na implementação de práticas pedagógicas que contribuam para a aquisição de competências específicas e para o desenvolvimento de práticas que estimulem hábitos e concretizem oportunidades no percurso académico, assim como na aprendizagem ao longo da vida (ALV) (Ferreira & Amaral, 2010).

O planeamento desta investigação foi estruturado em três etapas fundamentais, o Estudo, para análise do contexto envolvente, a Observação Interventiva, para especificar os parâmetros da investigação e acompanhar o seu desenvolvimento e a Avaliação e Reporte, para recolha de dados e formulação de conclusões.

Cada uma destas etapas foi decomposta nas atividades apresentadas na Figura 1.

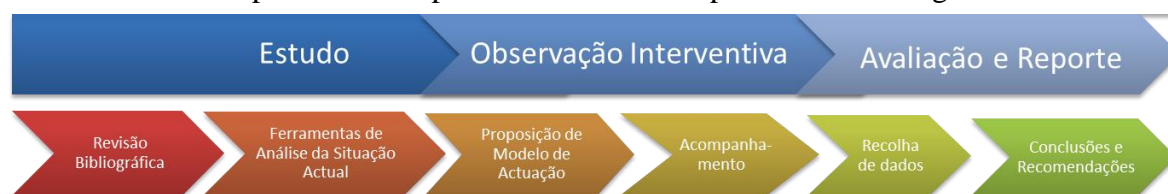


Figura 1 - Etapas e Subetapas do trabalho de Doutoramento

- **Revisão Bibliográfica** – Ponto de arranque do trabalho, permitiu tomar conhecimento das áreas-chave deste trabalho. Foi feita uma análise de várias iniciativas de adoção ao nível do ES português. Foram ainda analisados diferentes modelos de adoção de tecnologia.
- **Ferramentas de Análise da Situação Actual** – Esta etapa permitiu tomar conhecimento da situação atual de adoção e utilização de ferramentas pedagógicas de base tecnológica no ES, tomando como referência o uso dos Sistemas de Gestão de Aprendizagem. Foi selecionado o Modelo UTAUT (Modelo de Aceitação de Utilização do Uso da Tecnologia), usado como base para determinação da situação no ISEP.
- **Proposição de Modelo de Atuação** – Como resultado das subetapas anteriores, na fase de observação interventiva foi proposto um modelo para colmatar as falhas identificadas. Este modelo centra-se nos professores mas inclui, por dependência, outros dois níveis:
 - Ao nível da gestão, decisões de carácter político-estratégico.
 - Ao nível tecnológico, a personalização, melhoria da usabilidade e automatização de ferramentas.
- **Acompanhamento** – Esta etapa corresponde ao desenvolvimento do trabalho acompanhando a evolução da situação.

- **Recolha de Dados** – Recolha de dados durante/após o desenvolvimento do trabalho. Esta subetapa aparece já na transição para a avaliação e reporte.
- **Conclusões e Recomendações** – Análise crítica do trabalho desenvolvido e reporte e elaboração de conclusões finais e recomendações.

A Figura 2 detalha mais pormenorizadamente cada uma das subetapas.

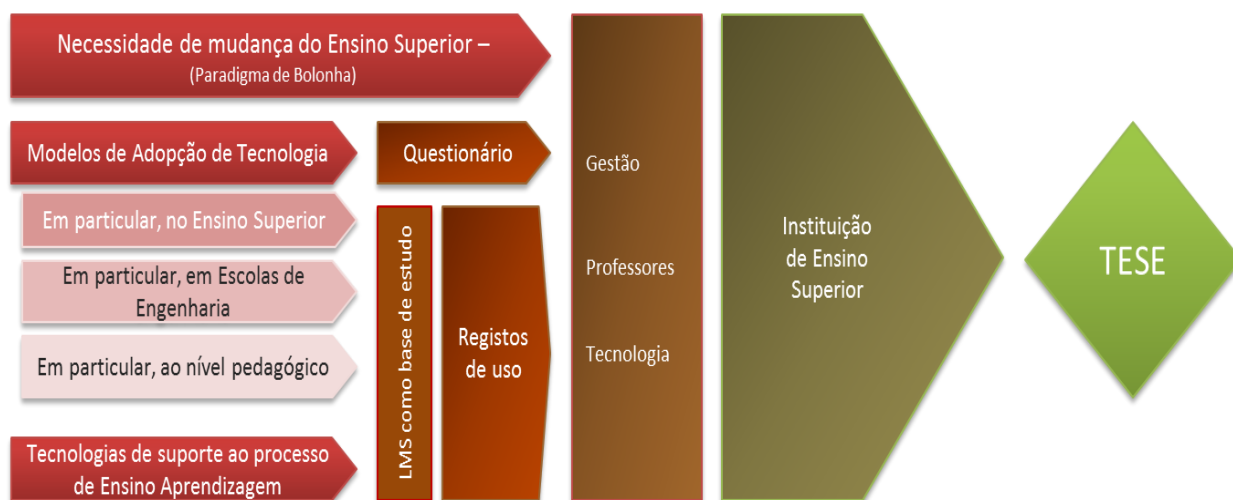


Figura 2 – Detalhe das Subetapas

1.3 Motivações

Como professora no ES há 15 anos, vi esta proposta de investigação como significativa e interessante. Tendo acompanhado, ano letivo após ano letivo, UC após UC, a transição decorrente da declaração de Bolonha e a motivação inerente para as mudanças pedagógicas suportadas por alterações tecnológicas, pareceu fazer sentido outra contribuição para uma avaliação da metodologia pedagógica no ES. Outra motivação adicional estava em fazer com que todos os participantes vissem as novas tecnologias como algo de positivo para os estudantes e que concorressem positivamente para o processo de ensino/aprendizagem. Esperava-se assim contribuir para uma maior qualidade do ensino e, de forma indireta, para melhores resultados dos estudantes.

A abertura apresentada pela direção do ISEP a este trabalho foi fundamental pois de outra forma não seria possível nem estariam reunidas as condições de implementação do estudo de caso.

1.4 Organização do relatório

Neste primeiro capítulo, são abordados os objetivos que se pretendem alcançar, a metodologia adotada e as motivações que levaram à escolha deste tema. Segue-se o capítulo Adoção de Tecnologias Pedagógicas no Ensino Superior, onde se abordam os temas relacionados com a evolução das tecnologias de suporte à aprendizagem (onde é feita uma breve análise da situação em Portugal) e a sua contextualização no âmbito do processo de Bolonha, bem como uma análise dos modelos de adoção de tecnologia (modelos preliminares e teoria unificada da

aceitação e uso da tecnologia). No capítulo três é feita uma análise da situação pré-existente, onde se começa por dois estudos de adoção de tecnologia no ES e onde também se faz a adequação ao Modelo UTAUT, assim como a apresentação do modelo de atuação, ao nível dos professores, da gestão e da tecnologia. Segue-se o capítulo quatro onde é analisada a implementação de novas funcionalidades, como melhoria à tecnologia, isto é, onde são feitas as definições tecnológicas relativas à implementação prática do trabalho. No capítulo cinco é feita a análise dos fatores de gestão e pedagógicos, onde se refletem os resultados obtidos das entrevistas aos órgãos de gestão da Instituição e dos questionários aos professores, respetivamente, analisando a opinião relativamente aos modelos de atuação propostos, assim como a reação dos professores ao módulo desenvolvido. Apresentam-se no capítulo seis as conclusões e possível trabalho futuro a ser desenvolvido.

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

2 Adoção de Tecnologias Pedagógicas no Ensino Superior

Neste capítulo vão ser abordados os fundamentos deste trabalho tendo como ponto de partida uma visão geral sobre a situação atual no ES em Portugal. Para além de uma análise casuística, são abordados os vários modelos de aceitação de uma tecnologia e é justificada a opção pelo modelo UTAUT enquanto ferramenta de análise da situação.

Tradicionalmente, tinha-se a educação como uma atividade associada aos primeiros anos de um indivíduo (a sua época formativa). A educação era vista como uma tarefa a ser desempenhada entre as quatro paredes de uma escola e, teoricamente, deveria "equipar" a pessoa para o resto da sua vida. Entretanto a sociedade muda. Esta mudança é caracterizada por uma evolução contínua e rápida em todas as áreas de conhecimento, mais especificamente na área tecnológica. Por isso, a educação (formação) é uma questão chave nesta nova sociedade. Enfatiza-se o "aprender a aprender" como uma resposta à realização de que aprender será uma atividade vitalícia, que ocorrerá, na maioria das vezes, fora de uma instituição tradicional de ensino. É importante gerar ambientes onde a aprendizagem é ativamente encorajada e facilitada (EAD, 2010).

Assim, as missões tradicionais dos sistemas de ES – educar, realizar investigação e fornecer serviços à comunidade – continuam válidas, mas atualmente, a sua principal missão é educar cidadãos responsáveis e fornecer um espaço aberto para a ALV. Surge uma nova cultura de ES em que o conhecimento académico não pode ser pensado como cultura para toda a vida. A sociedade de hoje rege-se pelo conhecimento e informação, dado que são elementos essenciais para o desenvolvimento sustentado e sustentável e, por consequência, para a coesão e o progresso social (Flores et al., 2004).

Sobre este propósito, será de referir que esta nova cultura tem de assumir novos contornos e fundamentar-se nos seguintes aspetos:

- a) Assumir uma nova visão do estudante e do processo ensino/aprendizagem, em que a aprendizagem deve ser assumida como ALV e não confinada a um determinado período;
- b) Definir objetivos a médio e a longo prazo;
- c) Assegurar uma orientação baseada no desenvolvimento pessoal e na seleção de interesses;
- d) Valorizar preferencialmente as capacidades de alto nível;
- e) Atualizar e dinamizar os conteúdos do currículo formativo;
- f) Dinamizar metodologias ativas, em que o professor assuma um papel orientador e facilitador da aprendizagem (Oliveira, 2009).

Pretende-se que os professores tenham uma ação tutorial e orientadora, de modo que ajudem os estudantes a assimilar a informação que recebem. É também necessário que os professores se responsabilizem por “adquirir competências ao nível da construção e comunicação do conhecimento, da aplicação das novas tecnologias de informação, mas também que se envolvam em processos de autoformação e de formação com outros.” (Flores, et al., 2004). O objetivo principal da formação será dotar os formandos de estratégias de integração de informação. O sistema tem que se reorganizar em função das aprendizagens dos formandos e agir no sentido do seu desenvolvimento, reconhecendo a centralidade e autonomia dos mesmos. Este procedimento tem como finalidade contribuir de forma eficaz para o objetivo final de "tornar o espaço europeu de ALV uma realidade" (Parlamento Europeu, 2002).

As TIC assumem um papel relevante nos processos pedagógicos, disponibilizando meios que permitem ao aluno maior flexibilidade na gestão (no espaço e no tempo) da sua aprendizagem, facilitando a comunicação com o professor, algo muito importante agora que existe uma maior carga de trabalho não presencial (Oliveira, 2008). A aprendizagem mediada por computador oferece uma variedade de experiências ao estudante, proporcionando-lhe maior flexibilidade, ajustada aos diferentes estilos de aprendizagem, ao criar ambientes de aprendizagem acessíveis (Vasconcelos, 2005; Moita et al., 2011).

Assim, as mudanças no processo ensino/aprendizagem, colocando um foco adicional nas TIC são motivadas em parte pelo facto de:

- Uma nova geração de estudantes que ingressa agora nas IES, está dotado de maiores aptidões tecnológicas, não necessariamente adquiridas no ensino secundário, mas resultantes dum convívio regular com a tecnologia.
- A democratização da banda larga tem permitido o acesso a ferramentas simples e de fácil utilização, intuitivas e disponíveis para todos gratuitamente (Oliveira, 2008).

Um relatório oficial do Parlamento Europeu (PE) refere que "as TIC têm um potencial significativo para melhorar a educação e formação, na medida em que suportam os processos de aprendizagem pelo reforço da comunicação, a descoberta, a simulação, a operação, solução de problemas, etc." (Parlamento Europeu, 2002). O mesmo órgão definiu ainda um conjunto de metas e indicadores a fim de assegurar que os sistemas educativos europeus se tornem uma referência mundial em termos de qualidade e excelência (Parlamento Europeu, 2001).

Assim professores e formadores deverão desempenhar um papel vital, não apenas no uso de recursos eletrónicos de aprendizagem, mas também na sua conceção, através da partilha de

feedback's, perspectivas e conselhos aos produtores destes materiais quanto à sua qualidade e flexibilidade de acordo com diferentes necessidades.

Os últimos anos já têm assistido a uma enorme evolução no que diz respeito ao investimento em TIC. Existem estudos que provam que metade do valor total investido pelas empresas tem como destino essa área (Westland e Clark, 2000) aplicando-se também esta postura de investimento nas IES.

2.1 Evolução das tecnologias de suporte à aprendizagem

À evolução dos meios tecnológicos de suporte ao ensino/aprendizagem associa-se a mudança dos próprios termos e conceitos envolvidos, como consequência natural dos mais recentes modelos tecnológicos e pedagógicos. Novos produtos e serviços além de refletirem a consideração dos estilos de aprendizagem pessoal devem ajudar a promover a responsabilidade individual e a participação no processo de ALV (op. cit.). A análise feita por Conectt I3 (2001), que se pode ver na Tabela 1, identifica a evolução destes sistemas tendo como base as redes de comunicação de dados internas às instituições (Intranets).

Tabela 1 - Evolução da Intranet

Fonte: (Conectt I3, 2001)

Geração	Conteúdos
1ª Geração Intranet	- Páginas <i>HyperText Markup Language</i> (HTML) atualizadas por um <i>Webmaster</i> ; - Sem LMS.
2ª Geração Intranet	- Alguns LMS; - Grande número de páginas HTML; - Nenhuma organização de conteúdos.
3ª Geração Intranet (Portal Corporativo)	- Personalização; - Organização de conteúdos; - Integração com outros LMS; - Pesquisa Avançada.

De forma simplificada, também Cambiucci (2009) apresenta um breve histórico sobre como o ambiente corporativo evoluiu nos últimos anos. Na Figura 3 apresenta-se uma visão em décadas, onde vemos diferentes abordagens para o ambiente de Tecnologias de Informação (TI).

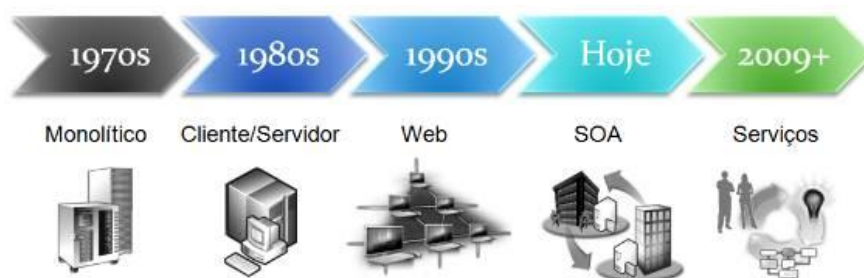


Figura 3 – Evolução do ambiente de TI em décadas

Fonte: (Cambiucci, 2009)

Na década de 70, as empresas dispunham de grandes centros de processamento com custos elevados de operação e manutenção. Prevalciam os sistemas monolíticos, que exigiam pessoal especializado, com grande conhecimento sobre detalhes técnicos de operação e muito pouco transparentes para o utilizador que operava nesses centros.

Na década de 80, observa-se o nascimento da computação pessoal, oferecendo poder de processamento a baixo custo para o utilizador final. Este tinha mais poder para operar e manipular a sua própria máquina, com menor necessidade de especialização. As linguagens de programação eram, por exemplo, o Basic, que alimentava computadores de 8 bits em atividades domésticas.

Nos anos 90, vimos a consolidação da arquitetura cliente/servidor. Surgiu a *Web* como uma rede pública de baixo custo disponível para universidades, empresas e utilizadores domésticos. Enquanto diferentes topologias de redes proliferavam, assistimos à invasão de equipamentos de interconexão, ampliando as capacidades de comunicação e integração entre sistemas. A viragem do século veio com mudanças ainda mais importantes: padrões como *Simple Object Access Protocol* (SOAP), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *HyperText Markup Language* (HTML) e *eXtensible Markup Language* (XML) que permitiram que sistemas fossem integrados mais rapidamente, suportando um número crescente de utilizadores e aplicações através da Internet. Sobre esses padrões, novas aplicações ganharam visibilidade como *wikis*, *blogs*, redes sociais, motores de busca, etc., e conceitos como *Web Services* e serviços ganharam importância. Através da combinação HTTP+SOAP, serviços foram definitivamente expostos pela Internet, cruzando as barreiras de *firewalls* pelas portas 80 (HTTP) e 443 (HTTPS) do TCP, ampliando as possibilidades de integração.

Já nos nossos dias, estamos a acompanhar o nascimento de uma nova onda no setor de TI, a chamada computação na nuvem (ou *cloud computing*). Gigantes como *Microsoft*, *Amazon* e *Google* ampliam suas ofertas de *datacenters* pelo mundo, oferecendo recursos de infraestrutura provisional além das fronteiras de nossas empresas (op. cit.).

A disponibilização de conteúdos assume uma grande relevância. Toda esta evolução se reflete nas tecnologias de suporte à aprendizagem. Diversas técnicas foram desenvolvidas, sobretudo as que derivam do conceito de e-learning, surgindo assim a utilização generalizada de plataformas de ensino à distância. Estas, complementadas com ferramentas e serviços *Web*, tais como *blogues*, *wikis* e outros softwares sociais, funcionam como comunidades em que os participantes partilham experiências e evoluem em conjunto na aprendizagem, constituindo comunidades de aprendizagem *ad-hoc* (O'Hear, 2006). Podemos assim concluir que isto é a evolução do e-learning para um estado seguinte, que poderá ser designado por e-learning 2.0 (Downes, 2005; Oliveira & Moreira, 2008).

Para Khan (2005) e-learning pode ser visto como uma abordagem inovadora para oferecer uma educação, centrada no estudante, ambiente de aprendizagem interativo e facilitar para todos, em qualquer lugar, a qualquer hora, e utilizando as tecnologias digitais mais diversas em combinação com outros materiais adaptados às aprendizagens de contexto. A combinação obtida pela relação entre a presença e características de e-learning passou a ser denominado de *blended learning* ou simplesmente *b-learning* (Dias, 2004).

A última alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo Português, feita em 31 de agosto de 2005¹, em parte impulsionada pelo Processo de Bolonha, reconhece o conhecimento como um bem universal, evidencia a necessidade de tornar o Ensino mais atrativo e mais próximo dos interesses da sociedade. Assim, surgem vários cenários de utilização do e-learning², não só no contexto do ES (licenciaturas, mestrados, formação contínua de professores, doutoramentos, entre outros), mas também no âmbito do Ensino Básico e Secundário (ensino regular, ensino recorrente e formação contínua) (Gonçalves, 2007). O e-learning, requer uma equipa multidisciplinar, que vai obviamente desde os técnicos informáticos até aos professores e técnicos pedagógicos. Na maioria dos casos, a produção e criação dos conteúdos e a definição da envolvente para cada curso/unidade curricular (UC) são processos dispendiosos, exigindo muita dedicação e empenho. Podemos afirmar que a adaptação de um curso ao formato de e-learning não é tarefa fácil. Para além do conteúdo pedagógico, serão necessárias preocupações ligadas ao processo de formação, como por exemplo: cativar, motivar e estimular remotamente o estudante, combatendo a ausência de relação humana professor/estudante (Centro de Informática, 2008; Barbeira & Santos, 2002).

Hoje em dia, a grande maioria dos cursos de e-learning são usados em regime misto, isto é, com uma componente presencial e uma componente à distância, ou seja constituindo na realidade um modelo do tipo *blended-learning* (*b-learning*). Das plataformas de e-learning tem-se exigido também a disponibilização de indicadores de massa, como sendo o número de estudantes inscritos, avaliados e respetivos resultados de aprovação (Centro de Informática, 2008; Barbeira & Santos, 2002). Uma das plataformas de e-learning que mais interesse tem despertado nos últimos anos é o MOODLE CMS (MOODLE, 2006), que será brevemente apresentado no Anexo IV. Tal como em muitas outras instituições, também no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), esta foi a opção de e-learning e de *b-learning* mais natural e viável.

A utilização de e-learning pode levantar algumas dúvidas no que diz respeito à sua eficiência e eficácia. No ensino dito tradicional, a relação pedagógica era necessariamente presencial, entre o professor que ensina e o estudante que aprende. No momento em que se amplia o conceito de ensino, aparece uma nova cultura da aprendizagem considerando a conjunção de diversas mudanças sociais, tecnológicas e culturais (Gonçalves, 2007). A exigência de mudança não é apenas resultado da sociedade da informação, mas sobretudo da sociedade da aprendizagem (Amaral, 2005). Alguns formadores, professores ou educadores chegam a questionar se esta modalidade de ensino permite atingir os mesmos resultados que o ensino presencial (ou mesmo superá-los). Quais os níveis de motivação, desempenho, aprendizagem e aproveitamento dos estudantes envolvidos num processo de ensino misto (*b-learning*) quando comparado com um processo de ensino presencial? Qual o comportamento dos professores? Nesse sentido este caso de estudo pretende conhecer a realidade do ISEP, mais concretamente tendo utilizado a UC de

¹ Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo Português Lei n.º 49/2005, de 31 de agosto, pp. 5122 a 5138. Consultado online em <http://www.sec-geral.mec.pt/index.php/educacao-e-ciencia-em-portugal/legislacao-e-regulamentacao-da-educacao/lei-de-bases-do-sistema-educativo>, em junho 23, 2015.

² As palavras e-learning, online, software, web e email, não irão ser consideradas estrangeirismos pela utilização que já é feita na língua portuguesa, ao contrário de outras que não possuem tanta expressão.

Princípios da Computação do 1º ano, do 1º semestre, da Licenciatura de Engenharia Informática (LEI) como amostra.

O modelo de *b-learning* tem como objetivo desenvolver um melhor ambiente virtual (Moran, 2003). Na sala de aula é mais fácil promover o entendimento interpessoal, estabelecendo laços emocionais, o mapeamento de grupos, a organização do processo de ensino/aprendizagem, a explicação da sequência de atividades, metodologias e cronograma (op. cit.). As aulas presenciais também ajudam o professor a fornecer referências iniciais para um tópico do estado da arte de um objeto ou cena de uma pesquisa. Depois de um contacto face a face inicial, sessões virtuais podem ser promovidos, explorando os benefícios destes ambientes, tais como flexibilidade de tempo, lugar e da variedade de ferramentas de comunicação (Moran, 2003).

Para suportar o e-learning e o *b-learning* foram sendo desenvolvidos sistemas que se podem classificar em três grandes grupos:

- **Learning Management System (LMS):** Um LMS, ou Sistema de Gestão do Processo de Aprendizagem, tem como objetivo principal simplificar a administração dos programas de formação e educação numa determinada organização. O sistema auxilia formandos ou estudantes a planear os seus processos de aprendizagem individual, e ainda permite que os mesmos colaborem entre si através da troca de informações e conhecimentos. No caso dos administradores, o sistema auxilia a análise, a disponibilização das informações, o rastreio de dados, e a elaboração de relatórios sobre o progresso dos participantes (estudantes ou formandos). A maioria dos LMS não permitem a criação de conteúdos, e este é um dos principais motivos pelo qual a maioria das empresas fornecedoras destas soluções tem procurado oferecer ferramentas complementares. Um sistema LMS também não possibilita um elevado nível de personalização dos conteúdos disponibilizados em cada curso.
- **Content Management System (CMS):** Um Sistema de Gestão de Conteúdos é normalmente utilizado pelas organizações para mostrar a sua presença na Internet. O seu objetivo é simplificar e agilizar os processos de criação, publicação e administração de conteúdos (artigos, relatórios, imagens, vídeos, cursos, etc.), nomeadamente, através da separação entre conteúdos e apresentação e processos de trabalho dinâmicos (*workflow*). Os conteúdos são criados através de componentes ou partes individuais que podem ser trabalhados de forma mais flexível, possibilitando uma qualquer estruturação e categorização pretendida. O mesmo princípio pode ser aplicado para os cursos de e-learning. Cada componente de informação ou objeto de aprendizagem (*Learning Object*) pode ser disponibilizado para o público de modo mais segmentado e focado. Desta forma é mais fácil atingir a pessoa certa, na hora certa com o conteúdo certo, que é um dos princípios fundamentais do e-learning.
- **Learning Content Management System (LCMS):** Um LCMS, ou Sistema de Gestão de Conteúdos e Aprendizagem, é uma solução utilizada para criar, aprovar, publicar e gerir conteúdos educacionais (geralmente denominados por "objetos de aprendizagem"). Um LCMS combina os recursos de administração e gestão de um tradicional LMS com as funcionalidades de criação e configuração de conteúdos e cursos de um CMS. Nele é possível encontrar bibliotecas repletas de objetos de aprendizagem que podem ser utilizados

de forma independente ou em conjunto como parte de cursos educacionais mais completos. Assim, tal como no caso de sistemas do tipo CMS, a adoção de um sistema LCMS também envolve o estabelecimento de processos de trabalho:

- Os administradores de curso geralmente criam os objetos e os cursos com objetivos específicos ou estruturam novos cursos com objetos já existentes;
- Os editores avaliam os objetos e os cursos e definem a aprovação ou rejeição dos mesmos. Se aprovados, os conteúdos são publicados, e se rejeitados voltam para uma revisão por parte da equipa de desenvolvimento.

Através do e-learning e de recursos disponíveis nas ferramentas dos tipos anteriormente referidos, o estudante não só adquire o conhecimento quando deseja (aprendizagem *just-in-time*), mas também recebe apenas as informações que precisa. Esta é uma vantagem muito importante pois possibilita a racionalização do tempo investido na aprendizagem e uma maior concentração nas informações que realmente interessam em cada situação.

Outro ponto relevante é o nível de personalização que tais sistemas oferecem para a experiência de aprendizagem. Quando um aluno procurar por objetos (ou cursos) ele receberá recomendações baseadas nas suas solicitações ou pesquisas anteriores. Resumindo, é possível personalizar a experiência de cada um a partir de uma biblioteca única de conteúdos.

Um apanhado³ dos principais LMS existentes no mercado é apresentado nas Tabela 26 e Tabela 27⁴, no Anexo I.

2.2 Situação em Portugal

Estudos desenvolvidos sublinham as potencialidades das TIC no contexto do ES porque possibilitam soluções de ensino mais flexíveis. O ensino e a aprendizagem parecem também sair beneficiados da utilização destas plataformas e das metodologias de e-learning, pois a interação e a colaboração entre os diferentes intervenientes são potenciadas. Para além disso, permitem o aumento do número de estudantes sem implicar um maior investimento em instalações físicas (Ramos et al., 2002).

Apesar da mudança verificada nesta área, alguns autores reconhecem que o ensino manifesta características ainda muito conservadoras, como a responsabilidade do professor na transmissão de conteúdos ou a implicação de um tempo e espaço bem definidos para a aula. Em muitos casos, ainda se usam recursos pedagógicos antigos, e o estudante continua a ser visto como uma entidade bastante passiva (Morais & Cabrita, 2008).

A situação aponta para a responsabilidade dos professores como central, na medida em que disponibilizam recursos, avaliam, promovem o debate de ideias, entre outros fatores. Existem já variadas soluções tecnológicas com ...“potencial de aplicação no ES, nomeadamente as plataformas para ensino distribuído, que permitem a criação de ambientes contextualizados,

³ Este apanhado foi realizado para a entrega do relatório da inscrição definitiva, não tendo sido atualizado para a entrega desta tese.

⁴ A Tabela 26 refere-se às plataformas de Software Livre e a Tabela 27 às plataformas de Software Proprietário. Estas tabelas podem ser consultadas no Anexo I.

facilitadores da aprendizagem em colaboração e podendo integrar diferentes tipos de recursos didáticos.” (Cardoso & Machado, 2001).

Assim, as IES voltam-se para as plataformas de e-learning, como o MOODLE (Leite et al., 2009). Os professores usam-nas, inicialmente, como um complemento às sessões presenciais, graças às suas potencialidades ligadas à disponibilização de recursos online e ao uso de fóruns como meio de comunicação rápido e eficiente. Numa fase mais avançada, os professores apontam a necessidade de um maior planeamento para a integração dos elementos presenciais e não-presenciais, para partilha e debate entre os estudantes. Atualmente, as Universidades disponibilizam novas ferramentas de comunicação, como as da Web 2.0, que poderão potenciar práticas educativas inovadoras, permitindo que os estudantes construam as suas aprendizagens e desenvolvam capacidades através da partilha de experiências com os seus pares (Grodecka et al., 2009). O uso da Web 2.0 na comunidade académica foi alvo de um estudo (Coutinho e Júnior, 2008) que concluiu que essas ferramentas são vistas como benéficas em vários cenários, especialmente quanto à partilha de conteúdos e o desenvolvimento de potencialidades. Porém, ainda se verifica nas IES um predomínio do uso de plataformas de gestão de aprendizagem não presencial (Morais & Ramos, 2011) e, mesmo em ambiente online, a sala de aula tradicional ainda está muito presente.

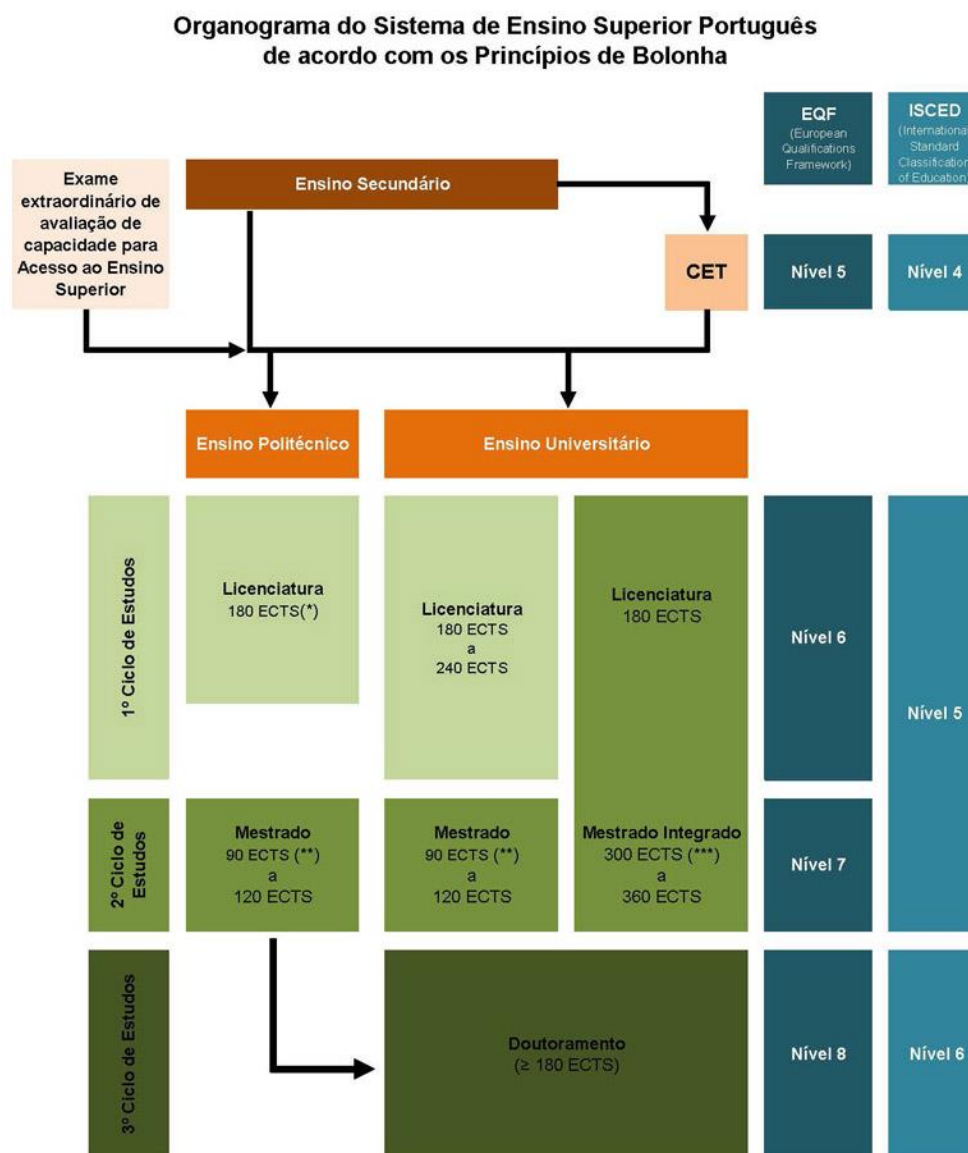
Essa mudança de papéis, baseada no ambiente online, criará uma comunidade de aprendizagem, definida pela desestruturação – porque implica iniciativa, comunicação e partilha, num cenário em que os estudantes são tutorados pelos professores e especialistas (Leite et al., 2009). É assim de sublinhar o papel do professor enquanto potenciador de oportunidades que criem atitudes de colaboração, que estimulem o raciocínio, que mediem o processo de ensino-aprendizagem e, ao mesmo tempo, regulem a interação e estudem os conflitos cognitivos que fazem com que o formando reflita sobre o seu próprio pensamento (Lencastre & Monteiro, 2009).

Seguem-se várias análises e casos de estudo que incidem sobre o uso das TIC no ES nacional. As suas perspetivas, análises e conclusões são expostas e examinadas, com o objetivo de ilustrar de forma mais aproximada a realidade portuguesa nesta área. Para uma contextualização do problema, apresenta-se o número de IES existentes em Portugal (Tabela 2), com base na informação obtida no portal da Direção Geral de Ensino Superior (DGES), bem como o diagrama do Sistema de Ensino Superior Português (Figura 4), desde a implementação do processo de Bolonha em 2006, também obtido no portal da DGES (DGES, 2015).

Tabela 2 - Número de Instituições de ES em Portugal

Fonte: (DGES, 2015)

	Universidades	Institutos Politécnicos
Público	13	26
Privado	26	53
Público Militar e Policial	5	3
TOTAL	44	82



(*) Exceptuam-se os casos em que seja indispensável, para o acesso ao exercício de determinada actividade profissional, uma formação compreendida entre 210 e 240 ECTS.

(**) Excepcionalmente, e sem prejuízo de ser assegurada a satisfação de todos os requisitos relacionados com a caracterização dos objectivos do grau e das suas condições de obtenção, o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre numa especialidade pode ter 60 créditos em consequência de uma prática estável e consolidada internacionalmente nessa especialidade.

(***) O grau de mestre pode igualmente ser conferido após um ciclo de estudos integrado, nos casos em que, para o acesso ao exercício de uma determinada actividade profissional, essa duração: a) seja fixada por normas legais da União Europeia e; b) resulte de uma prática estável e consolidada na União Europeia. Nestes casos, o grau de licenciado é atribuído aos alunos que tenham realizado 180 ECTS (3 anos, 6 semestres).

Figura 4 - Diagrama do Sistema de Ensino Superior Português

Fonte: (DGES, 2015)

2.2.1 Universidade do Minho

Este projeto, liderado por Maria João Gomes, refletiu sobre as possibilidades do e-learning na dinamização de práticas pedagógicas decorrentes dos princípios estipulados pelo processo de Bolonha. Mais concretamente, a autora sublinha o estímulo de práticas que criam e desenvolvem hábitos de aprendizagem ao longo da vida, assim como oportunidades realistas

desse tipo de aprendizagem, a promoção de um ES cada vez mais efetivamente europeu e o aumento do conceito de mobilidade de estudantes e professores (Gomes, 2006).

A autora aponta as novas possibilidades que o e-learning abre, no sentido em que não pressupõe que os intervenientes estejam fisicamente presentes, ou até temporalmente coincidentes. Dessa forma, os professores de uma determinada instituição de ES podem facilmente lecionar em outras instituições ou até incluir toda a comunidade académica no público de uma UC, visto não existirem limites espaciais e/ou temporais (op. cit.).

Com esta metodologia, consegue-se imaginar um intercâmbio cultural e pedagógico entre instituições de ensino localizadas em diferentes países, ou até mesmo lecionação comum de uma mesma UC. Estas inovações também fazem refletir sobre a “mobilidade” de professores e estudantes, sendo que não tiram importância à mobilidade real, física, mas acabam por facilitá-la, no sentido em que ultrapassam limitações de ordem financeira, familiar ou profissional (op. cit.).

Verificou-se, então, que o e-learning pode constituir uma alternativa, sendo um espaço virtual de mobilidade entre as diferentes instituições por parte dos intervenientes no processo de ensino-aprendizagem. A flexibilidade aumenta no sentido em que o e-learning não pressupõe uma presença simultânea, em termos nem físicos nem temporais dos professores e/ou dos estudantes, o que beneficia principalmente estudantes que conciliam o curso com atividades profissionais e familiares. Por fim, a necessidade de incrementar a aprendizagem ao longo da vida, para permitir uma adaptação a um mundo em que as mudanças são cada vez mais rápidas, é também valorizada pelo e-learning. Tendo ainda por base a opinião da autora, conclui-se que o e-learning merece ser analisado e explorado, visto que pode ser uma ferramenta útil na aplicação plena dos princípios do Processo de Bolonha (op. cit.).

2.2.2 Universidade de Aveiro

Da Universidade de Aveiro foram analisados três estudos, escolhendo-se os que tinham uma abrangência de todo o Ensino Superior Público Português.

Um destes trabalhos pretendeu identificar e caracterizar o uso das TIC pelos estudantes das Instituições de Ensino Superior Público Português (IESPP) enquanto suporte de aprendizagem. As principais metas de Moraes e Ramos foram as de identificar os objetivos e os contextos em que as TIC são usadas, enquanto apoio ao ensino-aprendizagem, e apontar as vantagens e desvantagens do uso das TIC no contexto de Bolonha. Nuno Moraes e a sua equipa, analisaram as respostas de 2429 sujeitos (cerca de 0,8% do total de estudantes matriculados nas IESPP) e apontaram alguns indicadores isolados sobre o uso das TC em contextos de aprendizagem (Moraes & Ramos, 2011), nomeadamente:

- *Tecnologias usadas em contextos de aprendizagem* - Seja algumas vezes por semana ou todos os dias, os estudantes afirmaram usar tecnologias que permitem a comunicação interpessoal (81%) e plataformas de gestão da aprendizagem (70,1%). Os ambientes virtuais são tidos como sendo a TC menos usada.

- *Avaliação da utilidade das TC em contextos de aprendizagem* - A análise dos dados revelou que a maioria dos estudantes considera muito útil ou mesmo indispensável, em contextos de aprendizagem, o recurso a plataformas de gestão da aprendizagem (77,1%), a tecnologias que permitem a comunicação interpessoal (70,7%) e a tecnologias que permitem a colaboração (55,4%). Na análise, as redes sociais (50,6%) e os ambientes virtuais 3D (82,8%) são as TC apontadas por um elevado número de participantes como sendo inúteis ou pouco úteis na construção das suas aprendizagens.
- *Finalidades de uso das TC em contextos de aprendizagem* – Os autores perceberam que as tecnologias são usadas (algumas vezes por semana ou todos os dias) pela maioria dos estudantes participantes no estudo para: consultar (86,8%), recolher (85,6%) e partilhar (57,1%) informação/conteúdos relacionados com as suas aprendizagens.

O segundo projeto de investigação analisado, encabeçado por Moreira & Balula, teve como um dos seus principais objetivos caracterizar as IES Público Português quanto à adoção e uso das Tecnologias de Comunicação (TC). Pretendia-se enumerar as ferramentas de comunicação que estavam a ser usadas no contexto do ES em Portugal e se seriam maioritariamente utilizadas como suporte tecnológico para os processos de ensino e de aprendizagem existentes, ou se o seu potencial estaria a ser rentabilizado para inovar e se reequacionarem esses mesmos processos (Punie et al., 2006). O estudo levado a cabo pelos autores e pela sua equipa apoiou a necessidade de avaliar experiências passadas, mas também de propor melhorias à luz do Processo de Bolonha (Moreira & Balula, 2010). Moreira & Balula apresentaram os resultados em função da distribuição geográfica e tipologia das várias IES. Os autores concluíram que a percentagem de IES Universitário que não utiliza um LMS (24,8% – 31 dos 125 EES) é ligeiramente superior à percentagem de EES Politécnico que não utiliza LMS (22,8% – 36 dos 158 EES). Também tiveram bastantes dificuldades em caracterizar de modo amplo e aprofundado o que de inovador se fazia no domínio da aplicação das TIC às comunidades educativas em Portugal, mas verificaram que algumas IES já se movem em ambientes virtuais 3D⁵ com atividades de aprendizagem formal, não formal e informal, tendo também encetado percursos de investigação nestes ambientes.

O terceiro estudo analisado foi o de Morais & Cabrita (2008) cujo objetivo era o de avaliar o impacto de um ambiente virtual de aprendizagem complementar ao ambiente das sessões presenciais, isto ao nível da motivação, da interação entre os intervenientes e do desenvolvimento de apetências e competências transversais e específicas na área da edição e tratamento de imagens digitais. Os objetivos específicos do estudo eram verificar se o ambiente virtual de aprendizagem, complementar ao regime presencial, era explorado pelos estudantes e em que condições, nomeadamente em que local, horário, e com que frequência.

O estudo foi realizado numa escola superior de educação e envolveu 41 estudantes do 2º ano de uma licenciatura na área da comunicação, no âmbito de uma UC de informática. As conclusões do estudo apontaram no sentido de uma clara promoção da interação entre o professor, os estudantes e os conteúdos visados, proporcionada pelo uso da plataforma. Os

⁵ Ferramentas de ambientes virtuais 3D como *Second Life*, *Second UA*, *SLESES*, *MUVES*, *MPORGS*, etc.

fóruns foram um meio privilegiado de comunicação quando não existiam sessões presenciais, tendo até motivado uma participação mais ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. A própria interação entre os estudantes foi avaliada como mais dinâmica graças ao uso da plataforma, tanto no que diz respeito à partilha de informação e materiais de estudo, como numa perspetiva mais pessoal e informal. Assim, a interação social também foi potenciada pela plataforma, visto que se espalhou pelo ambiente virtual, em vez de se confinar ao espaço físico das instituições de ensino.

2.2.3 Instituto Piaget

O estudo realizado no Instituto Piaget (IP) pretendeu dotar os professores e formandos de conhecimentos relacionados com o mundo digital e, simultaneamente, aperfeiçoar as suas competências pedagógicas, recorrendo a paradigmas educacionais apoiados nas TIC. Numa perspetiva geral, o objetivo deste projeto foi melhorar o processo de ensino/aprendizagem (Lencastre & Monteiro, 2009).

Neste âmbito, o IP criou equipas interdisciplinares com diferentes níveis de experiência no sentido de proporcionar uma formação baseada no uso das TIC, tendo como público-alvo os professores que lá lecionavam (Lencastre & Monteiro, 2008a; 2008b). A ação teve a duração de 25 horas: 20 horas de formação não presencial (síncrona e assíncrona) e 5 horas presenciais; e contou com um total de 41 professores. Foi utilizada a plataforma MOODLE da instituição (<http://moodle.ipiaget.org>) para a gestão da aprendizagem e apoio técnico e pedagógico.

A reflexão sobre o potencial pedagógico da aprendizagem colaborativa em contexto pedagógico era o objetivo genérico desta formação. Para tal, Lencastre & Monteiro definiram os seguintes objetivos específicos:

- Explorar os novos conceitos, atitudes e experiências ligadas ao processo de ensino-aprendizagem e supervisão no ES;
- Concetualizar, implementar e dinamizar comunidades de aprendizagem;
- Experimentar os ambientes de aprendizagem à distância;

Os dados foram recolhidos através de um questionário que tinha como metas: caracterizar o perfil profissional; questionar as metodologias usadas no ES, o papel do trabalho em equipa e a influência do processo de Bolonha; recolher as motivações e expectativas relativamente à formação em causa. Os autores perceberam que a aprendizagem colaborativa por projeto permitiu uma continuidade no processo de investigação-formação. Potenciou ainda a tomada de consciência dos vários pontos de aprendizagem e fomentou o trabalho interdisciplinar e transdisciplinar. Também perceberam que, mais do que os conteúdos em causa, a formação colocou em destaque a metodologia da troca, da partilha e da colaboração entre os membros de cada grupo (Lencastre & Monteiro, 2009).

2.2.4 Instituto Politécnico de Castelo Branco

Em 2007, a plataforma e-learning da Teleformar começou a ser utilizada na Escola Superior Agrária de Castelo Branco. A sua utilização foi promovida através de algumas sessões de formação vocacionadas para os professores, visto que os estudantes, de idades e aptidões de uso e exploração da internet distintas das dos professores, aderiram de forma rápida e intuitiva a este meio de comunicação (Caldeira, 2010). Esta plataforma afirmou-se como uma ferramenta de apoio a todas as UCs do Instituto Politécnico de Castelo Branco, em todos os níveis de ensino e tipologias de cursos.

Como resultado, verificou-se uma maior aproximação entre estudantes e professores, sendo que estes acompanham de perto e diariamente a aprendizagem dos primeiros. Ainda assim, não se detetou um aumento da carga de trabalho para os professores. Os estudantes com estatutos diferentes, como o trabalhador estudante, viram nesta plataforma um aliado, dado que não implica a sua presença física.

Outro aspeto positivo é a poupança de papel por parte dos intervenientes no processo: tanto professores como estudantes dispensam, muitas vezes, esse suporte quando usam a plataforma (op. cit.).

2.2.5 Instituto Politécnico do Porto

A experiência pedagógica utilizada como caso de estudo no Instituto Politécnico do Porto, liderado por Lino Oliveira, foi implementada na UC de Aplicações Informáticas (AI) do 3º ano da Licenciatura em Ciências e Tecnologias da Documentação e Informação (LCTDI) da Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão (ESEIG) do Instituto Politécnico do Porto (IPP). Os 23 estudantes deste ano curricular, último da licenciatura adequada a Bolonha, são maioritariamente trabalhadores estudantes (52,7%), com muito poucas oportunidades para frequentar as aulas, o que pressupunha obstáculos à realização de trabalhos de grupo (Oliveira & Moreira, 2008).

A maior parte dos estudantes podia usar TIC em casa, por ter computador (86,7%) e Internet (73,3%), mas eram utilizadores básicos, com poucos conhecimentos de aplicações de publicação na *Web*. Porém, quase todos eles (86,7%) afirmavam que têm competências tecnológicas boas ou muito boas, talvez por trabalharem diariamente com tecnologia (computadores, telemóveis, internet) e se sentirem confortáveis usando-a. Também manifestavam bons hábitos de pesquisa com recurso a motores de busca e catálogos de referências bibliográficas online.

A experiência decorreu no 1º semestre do ano letivo 2007/2008, durante quatro meses (de outubro de 2007 a janeiro de 2008) e revelou alguns dados interessantes tendo-se constatado melhorias significativas em todos os pontos identificados no diagnóstico realizado). Estes resultados foram possibilitados pela ação conjunta, integrada e regular da utilização de fóruns, *wikis* e blogues, nomeadamente graças:

- À dinamização de temas de discussão relacionados com as ferramentas *Web* utilizadas;
- Ao uso intenso dessas ferramentas em diferentes momentos do desenvolvimento do trabalho;
- Ao interesse em investigação suplementar necessária para melhor documentar os conteúdos publicados;
- À participação noutros blogues, nomeadamente nos dos outros grupos, e tomando contato com os comentários de outros intervenientes, sempre presentes neste tipo de sítios *Web* (Oliveira e Moreira, 2008).

2.2.6 Universidade do Porto

Na Universidade do Porto (UP) (Universidade do Porto, 2012), este estudo debruçou-se sobre o Prémio Excelência e-learning (PEEE-UP), criado pela UP com a intenção de reconhecer boas práticas de ensino com recurso ao *b-learning* e o objetivo de dinamizar o uso das TIC, em particular da Internet, no processo de ensino-aprendizagem, através da criação de uma componente online de apoio às aulas presenciais.

O estudo pretendeu compreender o processo de construção de significados atribuídos aos ambientes de gestão de aprendizagem (LMS) e interpretá-los sob o ponto de vista dos paradigmas que os suportam. Para isso, Leite, Lima e Monteiro, os autores, procederam à análise dos documentos arquivados no sítio da Reitoria da UP relativos aos «casos de estudo» submetidos a concurso pelos professores que, ao longo dos últimos três anos, venceram o PEE-UP, recorrendo à análise de conteúdo (Bardin, 1991) dos discursos das entrevistas aí apresentadas. Os seis professores que venceram o PEE nos últimos três anos têm entre 38 a 50 anos, possuem o grau de Doutor, vários artigos publicados e mantêm uma atividade de investigação a par da atividade de professor. Relativamente à atribuição do PEE, estes professores revelaram acreditar que essa foi uma iniciativa positiva para motivar os professores a investir nesta área, com exceção de dois professores que reconhecem a importância do prémio enquanto motivo de visibilidade, mas não como razão para uma maior adesão ao e-learning por parte dos professores. (Leite et al., 2009).

Quanto ao papel do e-learning no ensino, os professores premiados referem diversos benefícios da sua utilização, como por exemplo, consideração pelos diferentes ritmos de aprendizagem, aumento de entusiasmo e responsabilidade, melhoramento do trabalho do professor, desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, reforço da satisfação do estudante entre outros (op. cit.).

Ao analisar os processos de ensino-aprendizagem destes professores, as ferramentas usadas são um elemento a salientar e, aparentemente, o sucesso do e-learning está intimamente relacionado com a disponibilidade dos sistemas de LMS, também conhecidos por plataformas de aprendizagem (op cit.).

Os professores afirmaram que a adoção de uma componente online da disciplina promoveu um incremento da motivação e do entusiasmo dos estudantes, assim como também:

- Alargou a participação de alguns estudantes;
- Beneficiou o índice de sucesso;
- Fez crescer o número de estudantes que se submeteram ao processo de avaliação;
- Desenvolveu as capacidades comunicativas dos estudantes;
- Diminuiu a distância que dificulta a aprendizagem/aumentou a proximidade professor-estudante;
- Gerou e permitiu a aplicação do conhecimento;
- Facilitou o acesso generalizado ao conhecimento, inclusive para os trabalhadores-estudantes;
- Potenciou a mudança na docência.

2.2.7 Conclusões

Em todos os estudos analisados se verificaram melhorias no processo de ensino-aprendizagem, mediante a utilização da Web e das plataformas de aprendizagem, indo de encontro aos princípios pedagógicos do Processo de Bolonha. Verificou-se que um elevado número de IES a nível nacional já utiliza plataformas de aprendizagem e outros recursos Web nas suas UCs, levados pela motivação, entusiasmo, produção, distribuição de conteúdos e partilha de conhecimento, advindo da utilização das TC.

Em conjunto apresentam a vantagem de poderem existir diferentes ritmos de aprendizagem, distâncias entre formador e formando, *timings* diferentes de utilização, repositórios de conteúdos, e a utilização de outras ferramentas da Web em complemento.

Formandos e formadores, ou estudantes e professores, aderiram à utilização das plataformas apresentadas de uma forma mais ou menos intuitiva, verificando-se de uma forma geral uma aproximação virtual entre os mesmos.

Todos estes estudos apontam pois no sentido da utilização de e-learning ou *b-learning* e utilização de ferramentas que permitam a sua aplicação nas UCs, fomentando também metodologias de troca, partilha e de colaboração em trabalhos interdisciplinares e transdisciplinares, melhorando a metodologia de ensino-aprendizagem. Verifica-se nos diversos estudos apresentados, nas situações analisadas e as abordagens feitas, uma constante: todos, sem exceção, reiteram aspetos positivos nas implementações estudadas.

2.3 Contextualização no âmbito do Processo de Bolonha

O Processo de Bolonha integra-se com o Programa de Educação, Trabalho e Formação, um quadro de referência estratégico para desenvolver as políticas de educação e formação a nível da União Europeia (UE), com a intenção de tornar a educação e formação na Europa uma referência mundial de qualidade até 2010. (União Europeia, 2006).

A Declaração de Bolonha⁶ foi assinada em 19 de junho de 1999, por 29 países europeus, entre os quais os 15 Estados-Membros da UE da época (Áustria, Bélgica, Alemanha, Dinamarca, Grécia, Espanha, Finlândia, França, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Países Baixos, Portugal, Suécia e Reino Unido) (Declaração de Bolonha, 2010). Esta declaração lançou o processo com o mesmo nome que visava a reforma dos Sistemas de Ensino Superior Europeus, mediante:

- A introdução de um sistema de graus académicos reconhecíveis e comparáveis;
- A promoção da mobilidade dos estudantes, dos professores e dos investigadores;
- A garantia da elevada qualidade da docência;
- A incorporação da dimensão europeia no ES.

Estes objetivos articulam-se a partir de seis ações concretas:

- Criação de um sistema de graus académicos facilmente reconhecíveis e comparáveis, através da criação de um suplemento de diploma partilhado;
- Criação de um sistema essencialmente baseado em dois ciclos: um primeiro ciclo, com uma duração mínima de 3 anos, e um segundo ciclo (mestrado) dependente da conclusão do primeiro ciclo;
- Criação de um sistema de acumulação e de transferência de créditos curriculares - European Credit Transfer System (ECTS) utilizado no âmbito dos intercâmbios Erasmus;
- Promoção da mobilidade dos estudantes, dos professores e dos investigadores através da supressão de todos os obstáculos à liberdade de circulação;
- Cooperação em matéria de garantia da qualidade;
- Incorporação da dimensão europeia no ES, aumentando o número de módulos, os cursos e as vertentes cujo conteúdo, cuja orientação ou cuja organização apresente uma dimensão europeia.

O Comunicado de Praga (Reunião de Praga, 2001) veio acrescentar ao Processo de Bolonha os seguintes aspetos:

- A aprendizagem ao longo da vida como elemento essencial do Espaço Europeu do Ensino Superior (EEES), para aumentar a competitividade económica;
- O envolvimento dos estabelecimentos de ES e dos estudantes na criação construtiva do EEES;
- A promoção do carácter atrativo do EEES entre os estudantes da Europa e entre os das outras partes do mundo;
- A importância da investigação, da formação em investigação e da promoção da interdisciplinaridade para manter e melhorar a qualidade do ES e reforçar a sua competitividade;
- Maior mobilidade a nível de doutoramento e pós-doutoramento.

Concretamente foi pensado um conjunto de medidas tendentes a atingir os objetivos atrás definidos:

⁶ Declaração de Bolonha – Publicada em Portugal, Decreto-Lei n.º 42/2005 de 22 de fevereiro, Diário da República – I Série – A n.º 37, pg.1494.

- Elaboração de referências e linhas de orientação para a garantia da qualidade;
- Estabelecimento de quadros nacionais de qualificações;
- Emissão e reconhecimento de diplomas conjuntos, incluindo o nível de doutoramento;
- Criação de oportunidades para percursos flexíveis de formação no ES;
- Promoção da mobilidade dos estudantes e pessoal docente, assim como o desenvolvimento de medidas para avaliar esta mobilidade;
- Avaliação da eficácia das estratégias nacionais sobre a dimensão social da educação;
- Desenvolvimento de indicadores para avaliar a evolução da mobilidade e da dimensão social;
- Análise de formas de melhorar a empregabilidade a partir do sistema de três ciclos e ALV;
- Melhoria da divulgação das informações sobre o EEES e o seu reconhecimento em todo o mundo;
- Continuação da avaliação dos progressos realizados rumo ao EEES e desenvolvimento de análises qualitativas a este respeito.

Já em 2010 (Declaração de Bolonha, 2010) foram estabelecidas novas prioridades para a década seguinte:

- Proporcionar oportunidades iguais para uma educação de qualidade – a participação no ES deve ser alargada;
- Aumentar a participação na ALV – deve ser assegurada a acessibilidade, qualidade e transparência das informações sobre a ALV;
- Promover a empregabilidade – as partes interessadas devem cooperar para aumentar as qualificações iniciais e requalificar a mão-de-obra;
- Desenvolver a aprendizagem centrada no estudante e em contratos de ensino;
- Articular a educação, a investigação e a inovação – aumentando a aquisição de competências de investigação;
- Abrir as instituições de ES aos fóruns internacionais – as instituições de ensino europeias devem internacionalizar ainda mais as suas atividades e colaborar a nível mundial;
- Aumentar as oportunidades para a mobilidade e a sua qualidade;
- Melhorar a recolha de dados para monitorizar e avaliar os progressos realizados face aos objetivos do Processo de Bolonha;
- Desenvolver ferramentas de transparência multidimensionais – devem ser desenvolvidas ferramentas de transparência, juntamente com as principais partes interessadas, para a obtenção de informações pormenorizadas acerca das instituições de ES e dos seus programas;
- Garantir o financiamento – devem ser identificadas novas e diferentes soluções de financiamento para complementar o financiamento público.

Sendo uma das ambições do ES a formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de tirar partido das Ciências/Tecnologia na sociedade, a imersão em ambientes mediados pelas TIC

pode contribuir para essa formação científica, ajudando a desenvolver competências relevantes nas suas vidas. Estas competências são reconhecidas pela comunidade académica e pelos documentos oficiais como um contributo fundamental na promoção da ALV e da mobilidade e dimensão europeia no ES, aspetos preconizados nas linhas de ação do Processo de Bolonha (Monteiro et al., 2010; Miranda, 2007). A reforma de Bolonha implica ALV.

Com a Declaração de Bolonha, o ES atravessou uma mudança de paradigma. A aprendizagem passou a ser vista como um processo cada vez mais criativo, cognitivo, construtivo, significativo, mediado e autorregulado, em vez de ser visto como um mero adicionador de conhecimentos teóricos e científicos (Beltran, 1996). As IES passam a assumir-se como espaços de intervenção para o sucesso académico dos estudantes, professores e das próprias instituições (Oliveira, 2009).

Ao nível nacional, o decreto-lei n.º 74/2006 de 24 de março aponta ainda para a qualificação dos portugueses no espaço europeu, concretizando o Processo de Bolonha como uma oportunidade única para incentivar a frequência do ES, melhorar a qualidade e a relevância das formações oferecidas, fomentar a mobilidade dos nossos estudantes e dos nossos diplomados, assim como a internacionalização das nossas formações. Para cumprir todos os objetivos de Bolonha todo o ES nacional tem de se reajustar ao novo paradigma de ensino/aprendizagem (op. cit.).

2.4 Modelos de Adoção de Tecnologia

A evolução do uso de tecnologia no ES em Portugal tem, sido sobretudo caracterizado pela natureza episódica e casuística da sua implementação e análise, claramente patente no subcapítulo 2.1, o que não é compatível com o paradigma de Bolonha. Assim, entende-se que este processo deve ser estudado de uma forma mais consistente e sistemática para compreender os fatores reais do sucesso ou insucesso dessas iniciativas. O processo de aceitação das novas tecnologias tem sido alvo de análise de diversos estudos, no sentido de encontrar uma ferramenta eficiente que preveja a aceitação da introdução de uma determinada tecnologia numa qualquer organização. O objetivo é compreender os elementos que determinam essa aceitação para criar formas de contornar os obstáculos encontrados, como ações de formação e de divulgação junto dos utilizadores, por exemplo.

Numa tentativa de integrar os mais importantes modelos e teorias sobre a aceitação das TIC, Venkatesh et al formularam a *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* – UTAUT, que foca o estudo da aceitação individual da tecnologia, tendo por variantes dependentes a intenção de a utilizar e a sua utilização efetiva (Venkatesh et al. 2003). A sua estrutura conceptual básica subjacente aos modelos ou teorias que se debruçam sobre o estudo da aceitação da tecnologia encontra-se ilustrada na Figura 5.

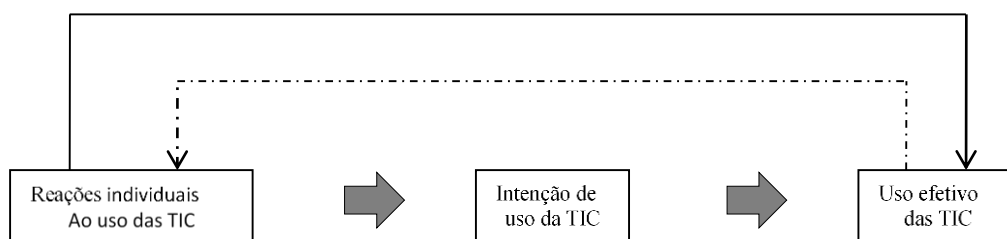


Figura 5 - Conceito básico subjacente aos modelos de aceitação da tecnologia

Fonte: (Venkatesh et al., 2003)

O grupo de investigadores referidos testou trinta e duas variáveis⁷ com base em oito modelos: a Teoria da Ação Refletida (*Theory of Reasoned Action* - TRA), o Modelo de Aceitação da Tecnologia (*Technology Acceptance Model* – TAM), o Modelo da Motivação (*Motivation Model* – MM), a Teoria do Comportamento Planeado (*Theory of Planned Behaviour* – TPB), o Modelo Combinado (TAM/TPB), o Modelo de Utilização de Computadores Pessoais (MPCU), a Teoria da Difusão da Inovação (IDT) e a Teoria Social Cognitiva (SCT).

2.4.1 Modelos Preliminares

Neste ponto serão descritos, de forma sintetizada, os oito modelos relativos ao Modelo UTAUT, cuja contribuição, de forma simbólica, se pode ver esquematizada na Figura 6.

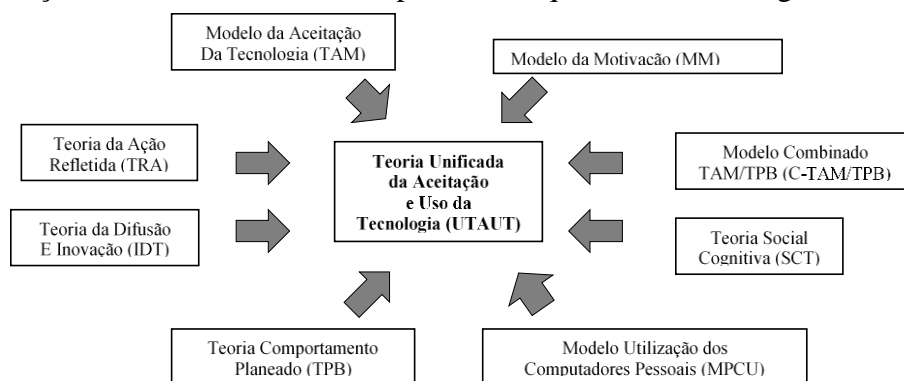


Figura 6 - Modelos subjacentes ao modelo UTAUT

Fonte: (Figueiredo, 2005)

2.4.1.1 Teoria da Ação Refletida (TRA)

Fishbein & Ajzen (1975) formularam esta teoria (*Theory of Reasoned Action* - TRA), que tem como principal meta prever o comportamento dos utilizadores numa dada situação. A TRA parte do princípio de que os utilizadores revelam um determinado comportamento se o

⁷ Este modelo baseia-se na observação e relaciona-a com a respetiva teoria. In Infopédia, Online <http://www.infopedia.pt/>, Porto: Porto Editora, 2010-2011. Consultado em agosto 20, 2010.

relacionarem com um resultado positivo (Compeau & Higgins, 1995), como se pode ver na ilustração da Figura 7.

Segundo estes autores, a vontade de adotar ou não um comportamento por parte de um utilizador determina a sua concretização. Por seu lado, essa Intenção Comportamental é influenciada pela Atitude Face ao Comportamento e pela Norma Subjetiva (Fishbein & Ajzen, 1975; Ajzen & Fishbein, 1980).

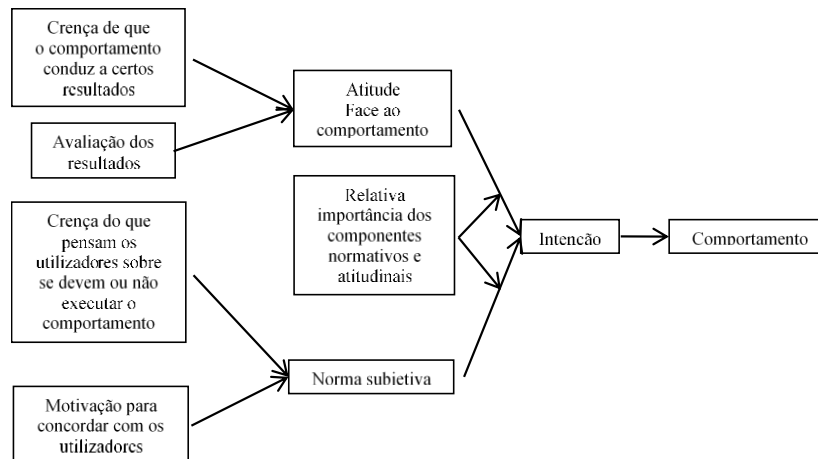


Figura 7 - Teoria da Ação Refletida - TRA

Fonte: (Fishbein & Ajzen, 1975; Ajzen & Fishbein, 1980)

A Atitude Face ao Comportamento corresponde à apreciação positiva ou não do Comportamento pretendido e é determinada por Crenças relativas às consequências desse Comportamento e pelas Avaliações dessas consequências. Assim, se a pessoa prevê que um determinado Comportamento leva a uma consequência positiva, a sua atitude perante esse Comportamento será, certamente, favorável. O inverso ocorrerá se nos referirmos a uma consequência negativa.

Por sua vez, a Norma Subjetiva refere-se à perceção que o indivíduo tem sobre as pressões exercidas socialmente para que ele adote ou não um determinado Comportamento. Essa Norma é influenciada pelas Crenças Normativas, assim como pela motivação do indivíduo para se comportar de acordo com essas crenças (Motivação para a Conformidade). Então, se algumas personalidades destacadas da sociedade ou grupos predominantes adotarem um certo Comportamento, e se a vontade própria do indivíduo for a de imitar essas pessoas ou grupos, torna-se provável que ele seja favorável a esse mesmo Comportamento.

2.4.1.2 Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM e TAM2)

Este modelo (*Technology Acceptance Model* – TAM) foi criado especificamente para a área das Tecnologias da Informação (TI). Tal como o TRA, também parte da importância de elementos comportamentais, mas acrescenta outras variáveis.

Assim, o TAM defende que a Intenção Comportamental de Utilização, isto é, a vontade de usar um sistema no futuro, é influenciada por outros elementos, nomeadamente a Facilidade de Utilização Percebida e a Utilidade Percebida, como se mostra na Figura 8. A Facilidade

Percebida consiste na noção de que usar um sistema será algo que não implicará esforço. A Utilidade Percebida, por seu lado, é definida como a crença, por parte de um indivíduo, de que o seu desempenho melhorará consideravelmente através da utilização de um dado sistema (Davis, 1989; Davis et al., 1989). Tal como no TRA, a influência das Variáveis Externas na Intenção Comportamental de Uso está, também, ligada à Utilidade Percebida e à Facilidade de Uso (Venkatesh & Davis, 2000). Essas variáveis são: as características do sistema em si, do próprio utilizador, do processo em causa, das tarefas, das influências e da estrutura organizacional que rodeia o processo.

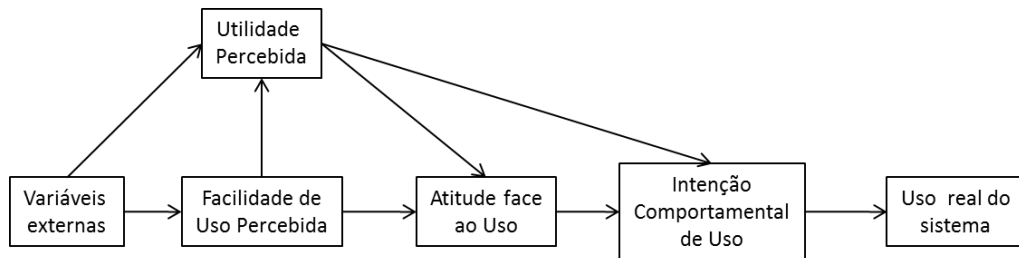


Figura 8 - Modelo de Aceitação da Tecnologia – TAM

Fonte: (Davis et al., 1989)

Venkatesh & Davis (2000) alteraram significativamente o modelo TAM, no sentido de acrescentar algumas variáveis para prever o uso de um sistema. A esse novo modelo chamou-se Comportamento de Uso. A sua extensão teórica designa-se TAM2 (ver Figura 9) e explica a Utilidade Percebida e as Intenções de Uso face aos Processos de Influência Social e aos Processos Instrumentais Cognitivos. Assim, os elementos cognitivos que determinam a Utilidade Percebida são a Relevância no Trabalho, a Qualidade dos Resultados, a Demonstrabilidade dos mesmos e a Facilidade de Uso Percebida. Por seu lado, os fatores sociais que influenciam a Utilidade Percebida são a Norma Subjetiva, a Imagem e a Voluntariedade.

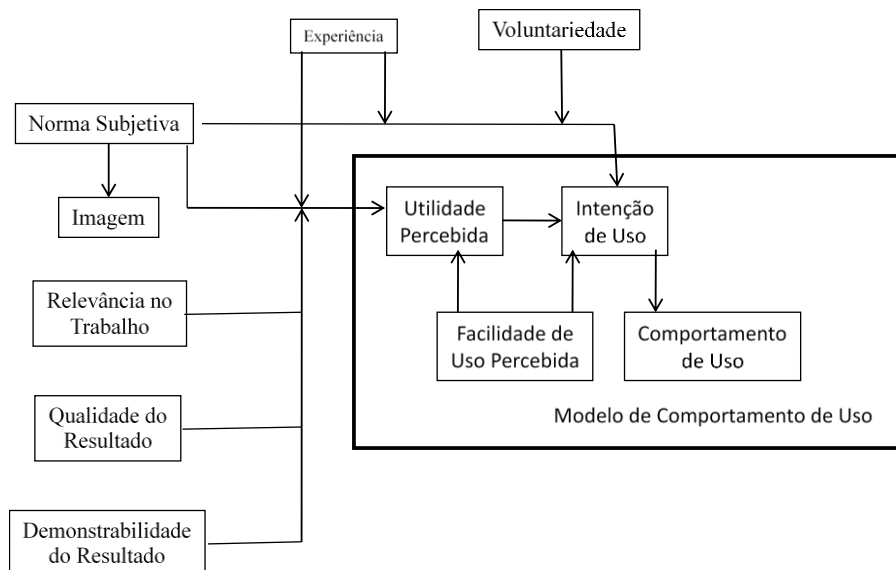


Figura 9 - TAM2

Fonte: (Venkatesh & Davis, 2000)

A Relevância no Trabalho é a noção individual de que um sistema é exequível no trabalho do indivíduo, tornando-se relevante. A Qualidade dos Resultados mede a eficiência do sistema, enquanto a Demonstrabilidade dos Resultados se relaciona com a possibilidade de verificar e comunicar os resultados do uso de uma inovação (Moore & Bensabat, 1991). A Imagem diz respeito à crença de que a inovação elevará o estatuto do indivíduo que use um determinado sistema (op. cit.). A Voluntariedade, por seu turno, é a noção de que o uso da tecnologia não é obrigatório, mas sim opcional. A experiência do indivíduo em TI é outro fator importante, visto que, levando a atitudes positivas face às tecnologias, aumenta a Utilidade Percebida e a Intenção de Uso (Delcourt & Kinzie, 1993; Henry & Stone, 1995; Marakas et al., 1998).

2.4.1.3 Modelo da Motivação (MM)

Deci (1971, 1972, 1975) concebeu a Teoria da Motivação, explicando que o comportamento é definido por razões extrínsecas, tal como o aumento do desempenho, que provocam ações graças às suas recompensas, (Vroom, 1964); e por razões intrínsecas, que se prendem com a satisfação que advém do exercício da ação, em si (Davis et al., 1992). Vallerand (1997) explica que a Motivação Intrínseca está relacionada com o prazer ou o valor associado a uma ação, enquanto, por oposição, a Extrínseca salienta o resultado de uma ação e a probabilidade de a alcançar.

Esta Teoria inspirou o Modelo da Motivação (*Motivation Model* – MM) (Davis et al., 1992), que a aplicou ao estudo da adoção e uso das novas Tecnologias da Informação (Vallerand & Speier, 2000; Venkatesh & Speier, 1999).

Davis et al. (1992) debruçaram-se sobre essas duas variáveis (extrínsecas e intrínsecas) no sentido de medir os seus efeitos na Intenção Comportamental. A Utilidade Percebida mediu as motivações extrínsecas, e as intrínsecas foram medidas em termos do prazer que dá utilizar as TI. Em conclusão, Davis et al. (1992) afirmaram que a Utilidade Percebida tinha uma forte influência na Intenção de Uso. Da mesma forma, a Agradabilidade mostrou o seu efeito, embora com menos intensidade. Outro estudo (Igbaria et al., 1996) veio corroborar estes resultados, mesmo tendo testado variáveis diferentes, como a Complexidade Percebida, as Capacidades, o Apoio Organizacional e o Uso Organizacional. A Complexidade Percebida refere-se à forma como as TI são vistas em termos de dificuldade de utilização; as Capacidades são a combinação da experiência geral de um indivíduo quanto aos computadores; o Apoio Organizacional, como o nome indica, aponta para o apoio por parte da gestão do topo e a afetação dos respetivos recursos; por fim, o Uso Organizacional avaliou-se tendo em conta três elementos que questionavam a utilização das tecnologias pelos supervisores, colegas e/ou subordinados. Este estudo revelou uma relação menos positiva entre a Utilidade Percebida e o uso, embora se verifique também o seu efeito indireto sobre o mesmo, através de outras variáveis, como as Capacidades e o Uso Organizacional, que influenciam fortemente o Uso. Pelo contrário, o Apoio Organizacional mostrou-se pouco influente, neste campo.

2.4.1.4 Teoria do Comportamento Planeado (TPB e DTPB)

Esta teoria (Ajzen, 1991) (*Theory of Planned Behaviour* – TPB) acrescenta o Controlo Comportamental Percebido à TRA, sendo este a percepção de um indivíduo sobre a facilidade ou dificuldade que um determinado comportamento apresenta (ver Figura 10). Ele aparece em função das Crenças de Controlo e da Facilitação Percebida desse fator de controlo, no sentido de tornar mais fácil ou impossível esse comportamento (Ajzen, 1991; Taylor & Todd, 1995b). Tanto a experiência pessoal como as fontes secundárias (a comunicação com personalidades de referência, os jornais, as revistas, etc. (Ajzen, 1991)) são fontes de Crenças de Controlo. A título exemplificativo, a Crença de Controlo que leva uma pessoa a achar-se incapaz de usar uma determinada tecnologia pode determinar a Facilitação Percebida, determinando, assim, o seu uso (Taylor & Todd, 1995b).

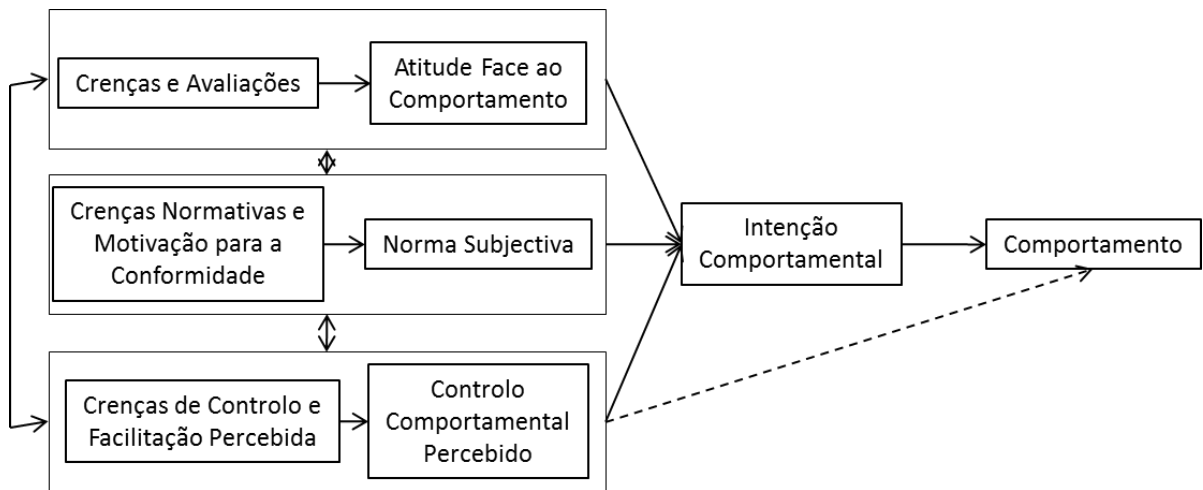


Figura 10 - Teoria do Comportamento Planeado Adaptado – TPB

Fonte: (Taylor & Todd, 1995b; Ajzen, 1991)

Taylor e Todd criaram um modelo decomposto da TPB (*Decomposed Theory of Planned Behaviour* – DTPB) com o propósito de combinar as variáveis teóricas do TAM e da Difusão da Inovação com a TPB, propondo oito antecedentes às variáveis que constavam da TPB original. O DTPB tentou ultrapassar a necessidade da TPB de ser adaptada ao contexto em estudo – fê-lo propondo um conjunto de crenças propícias à adoção da tecnologia (Figura 11). Comparando de forma empírica os modelos TAM, TPB e DTPB, concluímos que os dois últimos apresentam uma explicação mais detalhada para a Intenção de Uso do que o TAM (Mathieson, 1991; Taylor & Todd, 1995b).

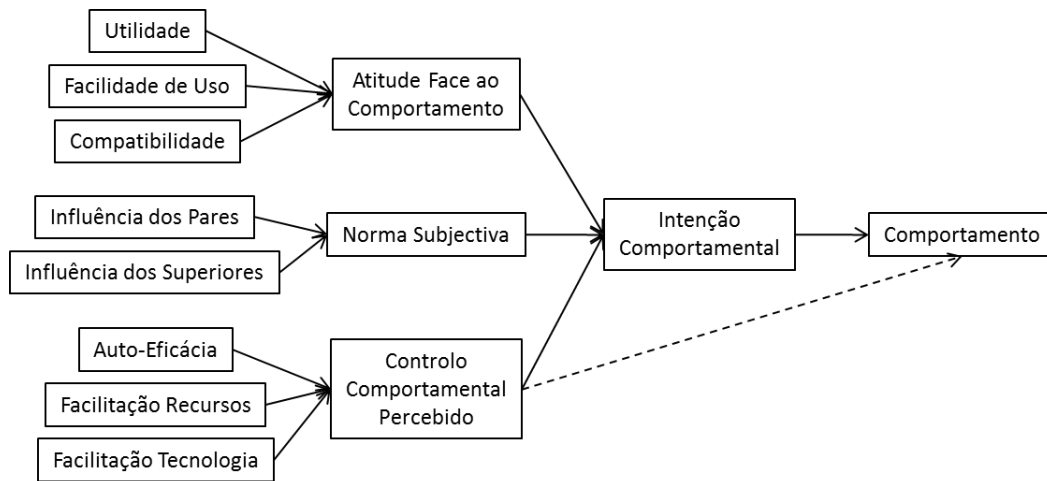


Figura 11 - TPB Decomposto – DTPB

Fonte: (Taylor & Todd, 1995b)

2.4.1.5 Modelo Combinado TAM/TPB

Existe um modelo que junta as variáveis da TPB à Utilidade Percebida do TAM. Foi concebido por Taylor e Todd (1995a) e apresenta uma variável relativa à experiência em TI por parte do utilizador – a Experiência Anterior. Estes autores sustentam que, através da divisão dos utilizadores em grupos construídos com base na Experiência Anterior, se chegaria a diferentes forças nos efeitos das variáveis deste novo modelo. Assim, no que respeita aos utilizadores sem experiência, a Intenção Comportamental apresenta-se como mais influenciada pela Utilidade Percebida, e, depois, pela Facilidade de Utilização, como se pode ver na Figura 12.

Este modelo combinado acaba por revelar que os níveis de experiência dos utilizadores são um fator a considerar nos estudos sobre a aceitação das TI.

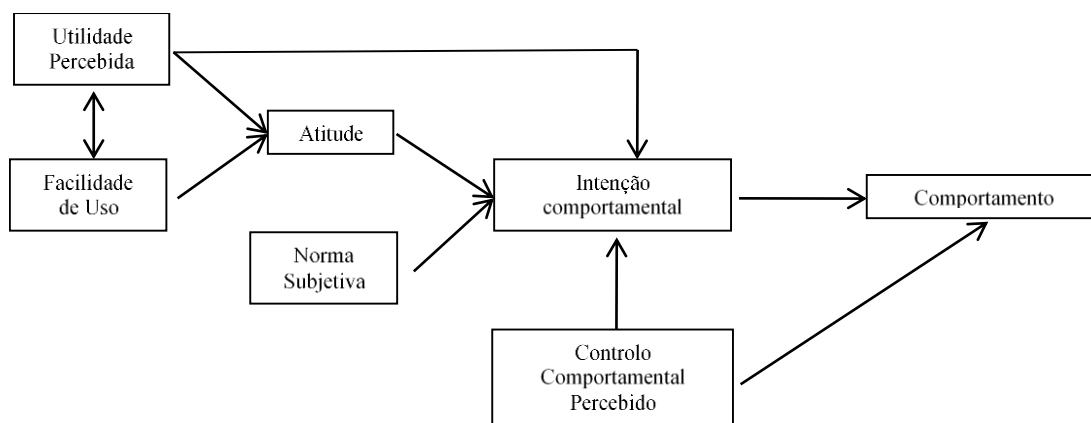


Figura 12 - Modelo Combinado TAM/TPB

Fonte: (Taylor e Todd, 1995a)

2.4.1.6 Modelo da Utilização de Computadores Pessoais (MPCU)

O Modelo da Utilização de Computadores Pessoais (*Model of PC Utilization – MPCU*) baseia-se na Teoria do Comportamento Humano de Triandis (1977). Esta teoria foi adaptada para prever o uso dos computadores pessoais em vez da intenção. Contudo, foi ainda aplicada na previsão da aceitação de grande parte das TI.

Thompson et al (1991) fizeram parte desse grupo e tentaram prever a utilização dos computadores pessoais em vez da intenção, usando as seguintes variáveis:

- Ajuste ao Trabalho – o grau da crença no aumento do desempenho decorrente do uso de uma tecnologia;
- Complexidade – o grau em que uma determinada tecnologia é vista como difícil de usar;
- Consequências de Longo Prazo – os efeitos futuros do uso da tecnologia;
- Afeto Face ao Uso – as emoções (alegria, entusiasmo, prazer, desgosto, descontentamento, etc...) que o indivíduo associa aos atos;
- Fatores sociais – a internalização da cultura subjetiva do grupo de referência e dos acordos interpessoais que nascem entre indivíduos em determinadas situações sociais;
- Condições Facilitadoras – os fatores objetivos presentes no ambiente que permitem a realização de um ato.

A Figura 13 ajuda à compreensão do que foi anteriormente descrito.

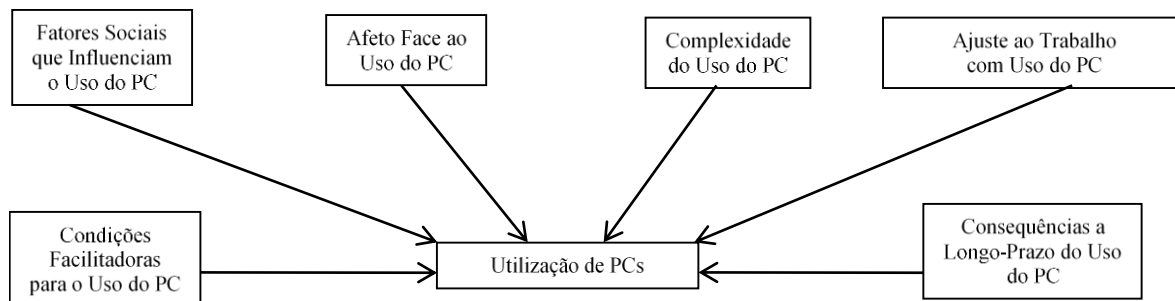


Figura 13 - Fatores que influenciam a Utilização de Computadores Pessoais – MPCU

Fonte: (Thompson et al., 1991)

2.4.1.7 Teoria da Difusão da Inovação (IDT)

A Teoria da Difusão da Inovação (*Innovation Diffusion Theory – IDT*) (Rogers e Shoemaker, 1971), nascida do estudo das inovações nos anos 60 do século XX (Rogers, 1962), baseia-se na Sociologia e revela-se importante na explicação da utilização e adoção da tecnologia.

Uma inovação é uma ideia, prática ou objeto que é visto como novo por parte de um utilizador (Rogers, 1995). Implicando uma incerteza, ela leva o utilizador a procurar alternativas. A difusão, por seu lado, é o processo de comunicação de uma inovação através de vários canais, ao longo do tempo (op. cit.). A IDT tem, então, como meta explicar o processo de decisão da inovação e encontrar os fatores que influenciam a taxa de adoção e as categorias adotantes.

Desta forma, a IDT pretende prever a probabilidade de adoção de uma inovação e a sua taxa de adoção. Esta teoria veio definir o processo de decisão da inovação, que se inicia quando o utilizador a conhece e termina com a sua confirmação ou rejeição (Figura 14).

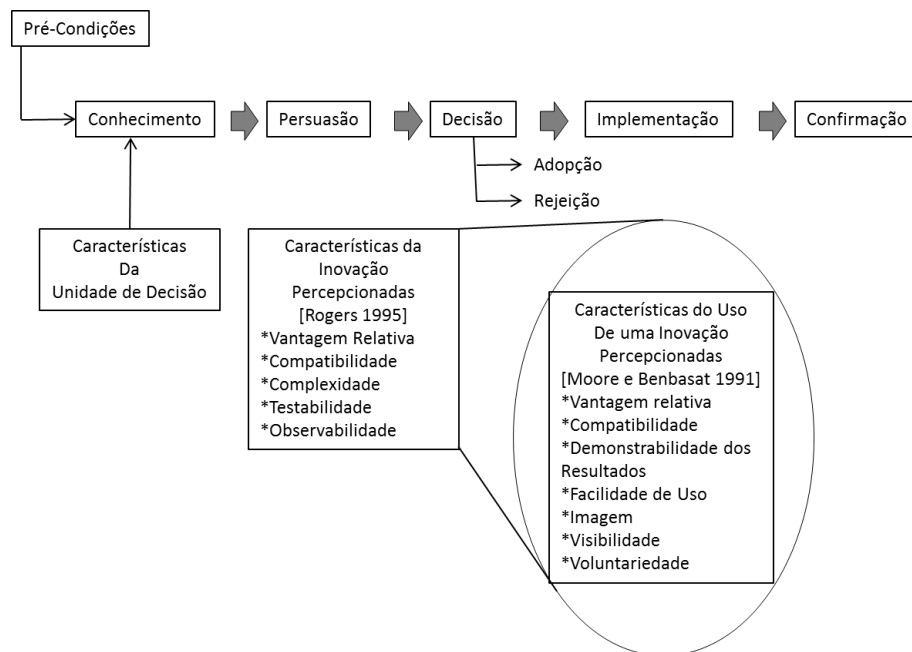


Figura 14 - Processo de Decisão da Inovação Adaptado

Fonte: (Rogers, 1995; Moore & Benbasat, 1991)

A IDT reconhece cinco atributos implicados na decisão sobre a adoção ou não da inovação: Vantagem Relativa, Compatibilidade, Complexidade, Testabilidade e Observabilidade. A Vantagem Relativa é o grau em que uma determinada inovação é vista como uma melhoria no modo de fazer as coisas (op. cit.). A Compatibilidade é o grau em que uma inovação é tida como coerente relativamente aos valores, necessidades e experiências dos utilizadores (op. cit.). A Complexidade está relacionada com o grau em que uma inovação é vista como difícil de compreender e de usar. A Observabilidade é a possibilidade de observar os resultados da utilização de uma inovação. A Testabilidade é a possibilidade de testar uma dada inovação antes da decisão de a adotar.

Estas características foram adotadas e refinadas por Moore e Bensabat (Moore & Bensabat, 1991), que renomearam a Complexidade de Facilidade de Uso, para a adequar aos Sistemas de Informação. Eles concluíram que a Observabilidade se desdobra em Demonstrabilidade dos Resultados e em Visibilidade – a primeira é a dimensão tangível dos resultados, incluindo a sua Observabilidade e Comunicabilidade (quanto mais demonstrável é a inovação, mais provável será a sua adoção); enquanto a Visibilidade se concentra na presença física da inovação e a percepção, por parte do utilizador, de que os outros também a usam (op. cit.).

Estes autores encontraram ainda lugar para duas outras variáveis: a Imagem, ou seja, o grau em que o uso de uma inovação será visto como uma forma de melhorar a imagem e o estatuto social do utilizador; e a Voluntariedade do Uso, isto é, o grau em que o uso de uma determinada inovação é voluntário ou espontâneo.

As variáveis de Moore & Bensabat (1991) pretendem abarcar as percepções sobre o uso das inovações, enquanto as de Rogers (1995) se debruçam sobre a percepção do utilizador apenas na inovação.

2.4.1.8 Teoria Social Cognitiva (SCT)

A Teoria Social Cognitiva (*Social Cognitive Theory* – SCT), de Albert Bandura (Bandura, 1986) começou por ser conhecida como Teoria da Aprendizagem Social e refere-se ao comportamento humano com base na determinação recíproca relativamente aos fatores ambientais, de personalidade e cognitivos, como exemplificado na Figura 15. Assim, o autor defende que o utilizador cria, modifica e destrói o ambiente, afetando-o a ele próprio e, automaticamente, o seu comportamento e a natureza no futuro.

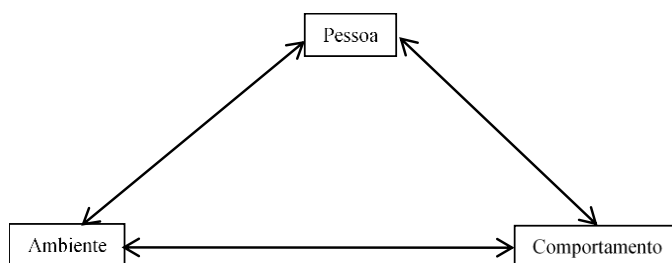


Figura 15 - Determinismo Recíproco

Fonte: (Compeau & Higgins, 1995)

Quanto à explicação do comportamento relacionado com as TI, a Teoria Social Cognitiva é útil no aspeto dos fatores cognitivos no comportamento individual (Compeau & Higgins, 1995) (Compeau et al., 1999). Os estudos que a usaram concluíram que existem dois conjuntos de expectativas que influenciam primariamente o comportamento: os Resultados Esperados, que sugerem a maior probabilidade de prática de comportamentos de onde se esperam consequências positivas; e a Autoeficácia, relacionada com as crenças dos utilizadores sobre as suas capacidades de desempenho de um comportamento (Compeau & Higgins, 1995).

De acordo com a Teoria Social Cognitiva, Compeau & Higgins (1995) criaram um modelo com o objetivo de estudar os efeitos dos fatores ambientais e cognitivos na Autoeficácia e no comportamento (Utilização do Sistema).

No mesmo modelo, pode concluir-se que a Autoeficácia em Computadores influencia a Utilização de um sistema de forma direta e indireta, através do Afeto e da Ansiedade.

De uma forma geral, esta Teoria verificou que a Autoeficácia e os Resultados Esperados determinam a utilização das TI (Figura 16).

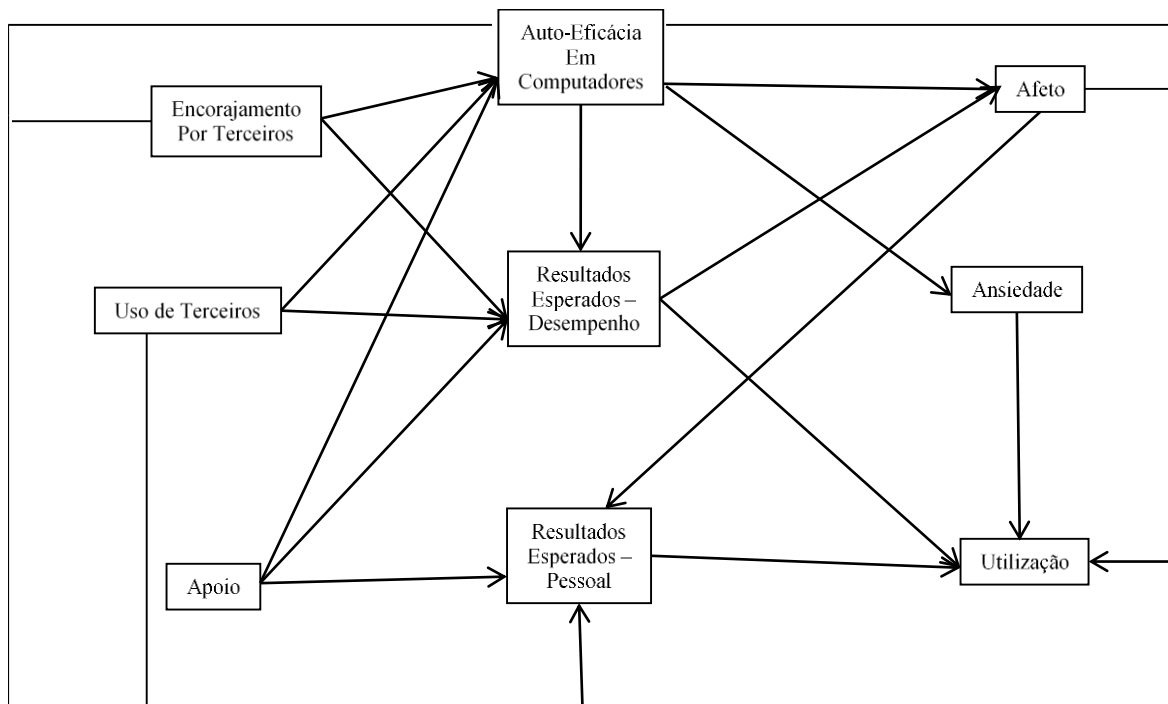


Figura 16 - Teoria Social Cognitiva adaptada ao contexto das TI

Fonte: (Compeau & Higgins, 1995)

2.4.2 Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT)

O UTAUT nasceu, em 2003 e pela mão de investigadores da área (Venkatesh et al., 2003), da constatação das semelhanças conceptuais e empíricas entre os oito modelos e/ou teorias já expostos.

Os modelos foram comparados através de questionários que mediam as variáveis em quatro organizações de diversas indústrias com projetos de adoção de novos sistemas. Dos quatro sistemas, dois eram de utilização obrigatória e os outros dois de utilização voluntária. Estes estudos foram todos longitudinais, realizados em três momentos diferentes: imediatamente depois da formação sobre o sistema; um mês depois da mesma; e três meses depois. A utilização efetiva foi medida seis meses após essa formação. O modelo foi, ainda, validado em mais duas organizações, explicando cerca de 70% da variação do comportamento de aceitação da tecnologia – um avanço considerável relativamente a outros modelos, normalmente situados nos 40% (op. cit.).

O UTAUT apresenta três variáveis que influenciam direta e significativamente a intenção de usar um sistema: a expectativa de Desempenho, a expectativa de Esforço e a Influência Social, como se pode ver representado na Figura 17. A Intenção Comportamental é a vontade por parte do utilizador de usar o sistema no futuro. As Condições Facilitadoras determinam o Comportamento da Utilização (o uso efetivo do sistema). Os moderadores dessas variáveis são o Género, a Idade, a Voluntariedade de Uso e a Experiência (op. cit.).

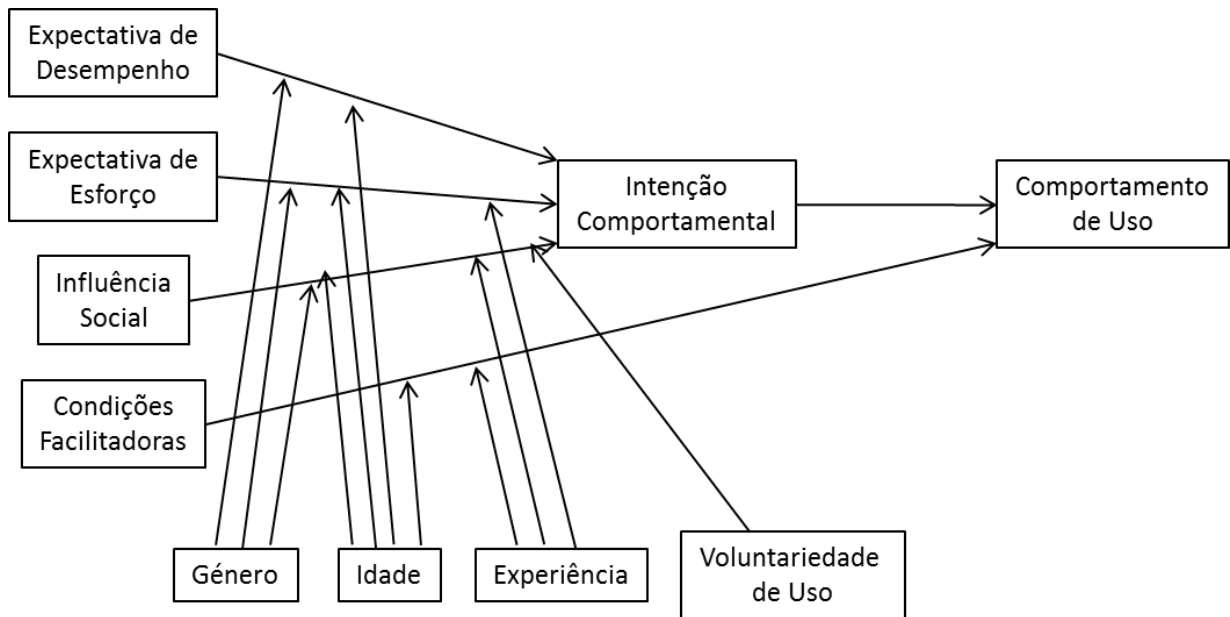


Figura 17 - Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia

Fonte: (Venkatesh et al. 2003)

A. Expetativa de Desempenho

A Expetativa de Desempenho é o grau em que o utilizador crê que, usando um determinado sistema, melhorará o seu rendimento. Trata-se do determinante mais forte quando se fala em intenção comportamental. O Género e a Idade moderam a relação entre expectativa de Desempenho e a Intenção de Utilização.

B. Expetativa de Esforço

A Expetativa de Esforço diz respeito ao grau de facilidade, percebido pelo utilizador, associado à utilização de um determinado sistema. A expetativa de Esforço é moderada pelo Género, Idade e Experiência.

C. Influência Social

É o grau em que o utilizador pensa na importância que os outros dão ao facto de ele usar a tecnologia. Esta variável implica o pressuposto de que o comportamento individual é influenciado pela forma como um utilizador acha que os outros o verão, graças à utilização da tecnologia. Os moderadores da Influência Social são a Experiência, o Género, a Idade e a Voluntariedade de Uso (op. cit.).

O papel da Influência Social é muito complexo, visto que o seu impacto no comportamento individual apresenta três mecanismos: conformidade, internalização e identificação (Venkatesh & Davis, 2000; Warshaw, 1980). A conformidade tem a ver com a alteração de intenções em resposta à pressão social (Venkatesh & Davis, 2000), nomeadamente em ambientes onde existe a possibilidade de se usar o poder para recompensar ou punir um dado comportamento (Warshaw, 1980). Esta chamada pressão normativa é, então, mais importante nos casos de obrigatoriedade de uso (Hartwick & Barki, 1994) e diminui o valor com a subida gradual dos estágios de experiência individual (Agarwal & Prasad, 1997; Hartwick & Barki, 1994; Karahanna et al., 1999; Taylor & Todd, 1995^a; Thompson et al. 1994; Venkatesh & Davis, 2000). Quando o uso de um sistema é voluntário, os mecanismos envolvidos são a interiorização

e a identificação, que influenciam a percepção dos indivíduos sobre a tecnologia, alterando as suas crenças no sentido de obterem potenciais ganhos a nível social. Assim, a Influência Social é um fator determinante direto da Intenção Comportamental, embora, quando há uso voluntário, não tenha tanta importância como quando o uso do sistema é obrigatório (op. cit.).

D. Condições Facilitadoras

As Condições Facilitadoras são a forma como um utilizador crê na existência de uma infraestrutura organizacional e técnica para dar suporte ao sistema. Elas têm uma influência direta no uso do sistema e são moderadas pela Experiência e pela Idade (Venkatesh et al., 2003). À medida que aumenta a Experiência dos utilizadores, também diminui o efeito desta variável sobre o uso de um sistema, visto que esses utilizadores vão encontrando outros meios de suporte, acabando com as barreiras para uma utilização sustentável (Bergeron et al., 1990). O aumento da Idade aumenta as limitações físicas e cognitivas, contribuindo para uma maior valorização do suporte técnico do sistema (Morris & Venkatesh, 2000).

2.5 Resumo

A evolução das tecnologias e o seu impacto no ensino, especialmente no ES, suscita a necessidade de explorar com mais detalhe a utilização de ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Estes desenvolvimentos sem dúvida que afetaram as diferentes funções cognitivas humanas, como a memória, a imaginação, o raciocínio e a percepção, sendo que duas características não podem ser ignoradas: os novos meios de acesso à informação e as novas formas de pensar e de desenvolver o conhecimento. Estas características contribuem para a compreensão do que efetivamente mudou ou evoluiu no cenário da educação (Batista & Carvalho, 2007).

Todos os dias surgem novas ferramentas Web para a educação. No entanto, se o uso destas tecnologias não se reflete na mudança de procedimentos docentes, o valor da sua influência real sobre os resultados da aprendizagem deve ser questionado. É importante salientar que a mudança do ensino tradicional para um modelo baseado em tecnologias Web implica uma adaptação e uma vontade de implementar novos procedimentos.

Na nova geração Web, existem algumas aplicações onde os recursos são partilhados na mesma plataforma. É um novo nível de interação que facilita a colaboração e a partilha de informação. Estas facilitam a disponibilização de recursos em diferentes formatos (texto, áudio e vídeo), hiperligações para *sites*, alertas aos estudantes, interação professor-estudante através de ferramentas de comunicação, ferramentas de apoio à aprendizagem colaborativa e atividades de registo, entre outros. Essas plataformas, em geral, são utilizadas, no ES, em *b-learning* ou como um apoio ao frente-a-frente da educação (Carvalho, 2007).

É um facto de que a aceleração do uso das tecnologias da Web é uma consequência da implementação da Declaração de Bolonha (DGES, 2005), que visa harmonizar as estruturas do ES, aumentar a competitividade do sistema e promover a mobilidade e empregabilidade dos diplomados.

Nos dias de hoje, verifica-se um crescente interesse sobre as novas formas de aprendizagem, apresentando-se diferentes visões de futuro sobre o uso das TIC no ensino. Muitos são os

peritos que acompanham algumas destas visões (Alexander, 2006; Anderson, 2007; OECD, 2007; Ala-Mutka et al., 2008; Arasa, 2009; UNESCO, 2012a; UNESCO, 2012b), verificando-se que a generalidade destas acreditam que o uso das tecnologias e os serviços a elas associados podem ser um fator diferenciador, criativo e inovador no contexto académico.

O novo panorama educativo afigura-se fundamental sobretudo devido à evolução das tecnologias, à generalização do acesso à sociedade de informação e, ao crescente desenvolvimento que a Web. Esta converteu-se numa das tecnologias mais importantes do século XXI possibilitando a estudantes e professores participar, colaborar e interagir de diferentes modos e com diferentes meios, muito para além do espaço físico que é a escola. Esta é uma plataforma que permite que os utilizadores possam, de maneira simples, não só participar em toda a sua arquitetura, mas também na sua construção e regeneração (O'Reilly, 2005). Também possibilita que os seus utilizadores interajam de forma social através de um sem número de aplicações que permitem debater e trocar opiniões, criando e revigorando um maior e mais diversificado mundo digital de informação, constituído por sons, vídeos, imagens ou simplesmente texto (Gomes & Hernández Serrano, 2014).

As comunidades académica e científica conscientes das possibilidades e das potencialidades de interação e comunicação que as redes de comunicação, em particular a Web, e as tecnologias oferecem, tem definido novas estratégias criativas de interação e de aprendizagem, através do e-learning, do *mobile learning* (*m-learning*) e/ou dos atuais *Massive Open Online Course* (MOOC), numa perspetiva de melhorar e de adequar a oferta formativa. Nesta perspetiva, os professores procuram desenvolver estratégias e novas metodologias que permitam aos estudantes aumentar a sua autonomia. O encontro entre as necessidades reais dos estudantes e a capacidade financeira e humana que as instituições de ES dispõem coloca um novo problema: a questão económica e de sustentabilidade das instituições, o que implicará consequentemente um problema de conhecimento.

Deve ser referido que a atual abordagem do processo de ensino/aprendizagem no ES não se está a modificar pelo crescimento da Internet e das suas potencialidades apenas no que concerne aos aspetos sociais e colaborativos. A democratização das TIC significa ainda que professores e estudantes têm o desejo e os meios para reformular o modo como usam as tecnologias em todo o processo educativo.

Neste sentido, Grajek (2014) refere que os utilizadores e as organizações têm agora novas necessidades, procurando o acesso a conteúdos e a pessoas de forma ubíqua. A investigação na área do uso das tecnologias no ES permitiu criar e adaptar para o contexto da aprendizagem algumas novas terminologias de que são exemplo a Internet das coisas (*Internet of Things*) e as tecnologias inteligentes (*Smart Technologies*), desenvolvidas em âmbito empresarial com o objetivo de melhorar a vida do ser humano (Gomes & Hernández Serrano, 2014). Mas esses são outros campos para possíveis dissertações. Apenas ficam aqui como referidos.

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

3 Análise da Situação Pré-existente

A análise da situação pré-existente baseia-se em três análises distintas: uma restrita ao DEI-ISEP, outra referente a uma utilização mais generalizada na totalidade dos Departamentos do ISEP e uma avaliação de acordo com o modelo UTAUT, o que permitiu a elaboração uma série de sugestões a apresentar à gestão conforme se poderá apreciar na seção 3.4.

3.1 Adoção de tecnologia no Ensino Superior (Análise 1)

Numa análise preliminar do problema, decidiu-se trabalhar os dados existentes sobre o uso da plataforma de gestão de aprendizagem MOODLE no ISEP, mais especificamente no Departamento de Engenharia Informática (DEI), entre 2006/2007 e 2009/2010. Procurou-se perceber se existiram mudanças de comportamento, por parte dos professores, em função da implementação do modelo de Bolonha, a fim de tornar o ensino mais dinâmico, menos expositivo e mais apoiado pelas TIC.

A plataforma MOODLE foi disponibilizada a todos os cursos do ISEP no ano letivo 2006/2007, sendo utilizada desde essa data. Atualmente, todas as unidades curriculares (UCs) são geradas automaticamente em cada semestre, sendo atribuído ao professor regente da UC o papel de professor-editor responsável. No ano inicial do uso da plataforma as UCs só foram criadas a pedido dos professores o que explica o número menor apresentado face aos outros anos (Tabela 3). Não existia, no entanto, nenhuma obrigatoriedade de utilização da plataforma.

O professor-editor não precisou de definir o papel dos estudantes. Estes foram automaticamente inscritos na plataforma com base nas inscrições realizadas pelos estudantes no portal do ISEP, existindo *webservices* desenvolvidos para comunicação entre os dois sistemas (portal ISEP, plataforma MOODLE). Os estudantes são inscritos no portal e são automaticamente registados como estudantes na respetiva UC do MOODLE.

A tabela 3 apresenta os dados referentes à utilização da plataforma no DEI-ISEP, nos quatro anos letivos e para os cursos que aí funcionaram:

- Licenciatura em Eng.^a Informática - 1º Ciclo – Bolonha (2006/2007 a 2009/2010)
- Licenciatura em Eng.^a Informática - 2º Ciclo - Pré-Bolonha (2006/2007 e 2007/2008)
- Mestrado em Eng.^a Informática - 2º Ciclo – Bolonha (2007/2008 e 2009/2010)
- Pós-graduação em Eng.^a Informática Aplicada à Saúde (2007/2008)

A tabela apresenta informação de natureza diversa. Podemos encontrar dados de registo como o total de UCs. O aumento que se verifica no ano 2007/2008 deve-se ao fato de ter sido a partir desse ano que a criação das UCs passou a ser automática conforme os planos de estudos em vigor e não a pedido dos professores. Outros dados da tabela dizem respeito ao resultado das ações que são passíveis de realizar (por exemplo VER). Também existe informação sobre os diferentes tipos de recursos disponíveis (diretórios, ficheiros, links a páginas *Web* e páginas de texto), e informação sobre os módulos/atividades existentes na plataforma.

Os detalhes essenciais destas informações são apresentados nas subseções seguintes.

Tabela 3 - Dados sobre a utilização do MOODLE no DEI-ISEP

Fonte: (MOODLE ISEP, 2009)

Curso LEI	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Total Unid. Curriculares	29	207	120	270160
Unid.Curric. <i>b-learning</i>⁸	10	24	29	27
Unid.Curric. repositório⁹	10	46	34	46
Total Alunos inscritos	4129	11154	13366	22691
Total Docentes inscritos	133	574	628	704
Total Docentes editores¹⁰	90	320	226	351
N °. ações VER	3825	12830	1103444	1387195
N °. ações ADICIONAR	0	22	3676	5731
N °. ações ATUALIZAR	2	28	3931	4103
N °. ações APAGAR	0	27	558	1040
N °. EVENTOS	62	162	265	222
N °. GRUPOS	29	117	211	17
N °. PERGUNTAS	465	464	536	1363
N °. rec. DIRETORIAS	78	164	132	202
N °. rec. MOST. FICHEIRO	762	1995	1951	2552
N °. rec. PAG. WEB	118	241	95	85
N °. rec. PÁG. TEXTO	8	22	33	17
N °. rec. ETIQUETA	204	833	601	859
N ° mod. TRABALHO	13	114	213	156
N ° mod. CHAT	3	1	1	0
N ° mod. REFERENDO	0	0	0	0
N ° mod. BASE DADOS	4	2	2	0
N ° mod. FÓRUM	35	227	145	295

⁸Foram consideradas as UCs que têm mais de 5 eventos, mais de 5 módulos ou mais de 20 ficheiros submetidos.

⁹ Foram consideradas as UCs que não entrando no parâmetro têm na sua área mais de 20 ficheiros.

¹⁰ Nem todos os professores das UCs são editores. Essa decisão é tomada pelo responsável da UC que atribui os perfis aos outros professores da UC.

N ° mod. <i>GLOSSÁRIO</i>	3	1	0	0
N ° mod. <i>LIÇÃO</i>	0	0	0	0
N ° mod. <i>MINI-TESTE</i>	14	15	14	34
N ° mod. <i>WIKI</i>	0	2	0	0
N ° mod. <i>WORKSHOP</i>	0	0	0	0
N ° mod. <i>INQUERITO</i>	0	0	9	0
N °. Ficheiros nas Unid. Curriculares	3682	6342	10348	16398
N °. Ficheiros submetidos Unid. Curriculares	842	3557	6402	4969

3.1.1 Dados recolhidos

No 1º ano de utilização, ano letivo de 2006/2007, primeiro ano de funcionamento do MOODLE no ISEP, estavam em funcionamento no DEI dois planos curriculares. Apenas foram criadas 29 UC (as solicitadas pelos professores). Destas, apenas 69% tiveram utilização na plataforma (das quais 50% em *b-Learning* e as outras 50% como repositório). Verificou-se ainda que 31% dos professores-editores responsáveis pela UC criadas solicitadas, não tinham registos de entrada na plataforma (Figura 18).

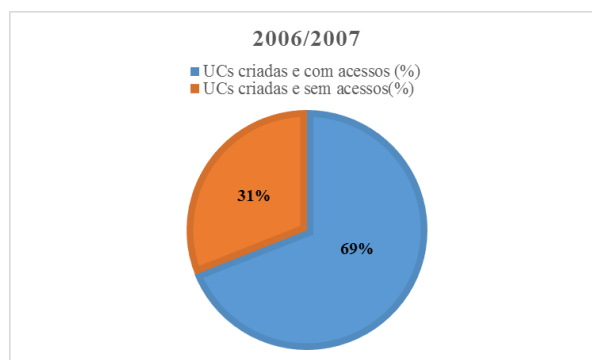


Figura 18 – UCs criadas com acessos vs UCs criadas sem acessos, no ano letivo 2006/2007, na plataforma MOODLE no DEI-ISEP

Dados de registo

A Tabela 4, apresenta alguns dados por ano letivo, com o número de UC versus total de UC em execução na plataforma (*b-learning* + repositório), bem como o número de alunos inscritos.

Tabela 4 - Total de UC, alunos inscritos e UCs em funcionamento

Fonte: (MOODLE ISEP, 2009)

Curso LEI	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Total Unid. Curriculares	29	207	120	160
Total de alunos inscritos	4129	11154	13366	22691
Nº. Unid. Curric. em funcionamento	20	70	63	73

A Figura 19 evidencia a relação entre o número de UCs total vs UCs em funcionamento com acessos na plataforma. O decréscimo de 2008/2009 face ao ano anterior é explicado pela diminuição do número de cursos ativos.

O aumento significativo do número de UCs em 2009/2010 deve-se ao facto de a partir desse ano letivo o processo ter deixado de ser a pedido. No entanto, como existem UCs comuns aos vários ramos do mestrado, na realidade, este valor apresentado é superior ao real, pois o processo não tinha sido ajustado à realidade de UCs optativas comuns. Retirando o efeito referido poderíamos observar que a percentagem de UCs com acessos rondava os 46%.

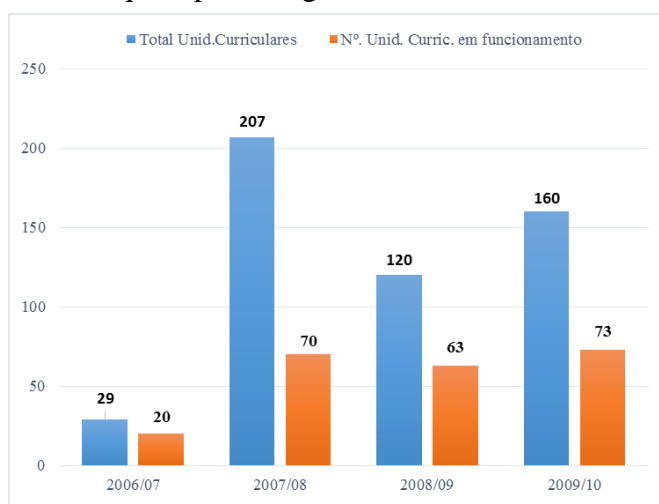


Figura 19 - UCs na plataforma MOODLE nos anos letivos de 2006/07, 2007/08, 2008/09 e 2009/10

Resultados de ações

Identificada cada ação é explicado o seu significado:

- VER - Qualquer clique executado sobre qualquer recurso disponível na UC, seja por estudantes ou professores (editores ou não), provoca a visualização do mesmo.
- ADICIONAR - Adição de um recurso numa UC, apenas permitida ao professor-editor;
- ATUALIZAR - Mudança num recurso disponível numa UC, apenas permitida ao professor-editor;
- APAGAR - Eliminação de um recurso numa UC, apenas permitida ao professor-editor.

Analizados os dados sobre o número de ações VER, ADICIONAR, ATUALIZAR e APAGAR constantes da Tabela 3, verifica-se uma grande discrepância entre os dois primeiros anos e os dois últimos. A explicação encontrada, obtida através do administrador da plataforma, é a de que na realidade não existem todos os dados de registo de acesso (*logs*) dos dois primeiros anos devido a uma falha técnica. Assim os dados dos anos 2006/2007 e 2007/2008 não serão considerados, considerando-se validados apenas os que constam da Tabela 5.

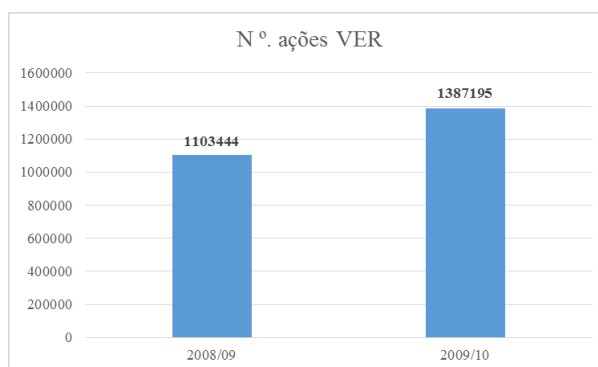
Tabela 5- Ações VER, ADICIONAR, ATUALIZAR e APAGAR

Fonte: (MOODLE ISEP, 2009)

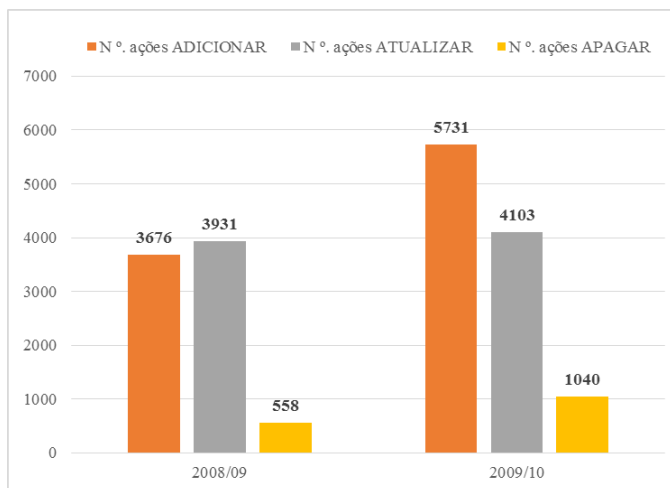
Curso LEI	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
N °. ações VER	a)	a)	1103444	1387195
N °. ações ADICIONAR	a)	a)	3676	5731
N °. ações ATUALIZAR	a)	a)	3931	4103
N ° ações APAGAR	a)	a)	558	1040

a)-Resultados não considerados porque incompletos.

Na Figura 20, podemos visualizar o número de ações VER dos anos letivos 2008/2009 e de 2009/2010. Verificou-se um aumento da utilização nesta ação, embora não muito significativo, provavelmente porque o número de UCs em funcionamento (com acessos) não difere assim tanto nos dois anos em causa.

**Figura 20 - Variação do número de ações VER realizadas na plataforma MOODLE no DEI-ISEP**

Na Figura 21, visualiza-se o comparativo do número de ações ADICIONAR, ATUALIZAR E APAGAR, também correspondente aos anos letivos 2008/2009 e 2009/2010. Todas as ações tiveram um acréscimo de utilização, em destaque para a ação ADICIONAR, o que sugere uma adesão dos professores à metodologia.

**Figura 21 - Variação do número de ações ADICIONAR, ATUALIZAR e APAGAR realizadas na plataforma MOODLE no DEI-ISEP**

Módulos ou Atividades

Por módulos ou atividades entendem-se todos os recursos existentes na plataforma para dar apoio à aprendizagem. São as atividades TRABALHO, CHAT, REFERENDO, BASE DE DADOS, FÓRUM, GLOSSARIO, LIÇÃO, MINI-TESTE, WIKI, WORKSHOP e INQUÉRITO. Estes módulos são aqueles que permitem que existam diversos tipos de interação entre alunos/docentes, alunos/alunos e docentes/docentes. Pelos dados da Tabela 3, as atividades preferidas são -TRABALHO, FÓRUM e MINI-TESTE, que se visualizam de forma absoluta e relativa na Tabela 6 e na Figura 22.

Tabela 6 - Atividades TRABALHO, FÓRUM e MINI-TESTE, nos anos letivos indicados

Fonte: (MOODLE ISEP, 2009)

Curso LEI	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
N ° mod. <i>TRABALHO</i>	13	114	213	156
N ° mod. <i>FÓRUM</i> ¹¹	35	227	145	295
N ° mod. <i>MINI-TESTE</i>	14	15	14	34

Os módulos TRABALHO e FORUM, são os mais utilizados, provavelmente porque o primeiro permite entregas em datas definidas pelos professores, possibilitando uma ou mais hipóteses de submissão, o que vai ao encontro das necessidades dos professores na organização deste tipo de tarefas de avaliação.

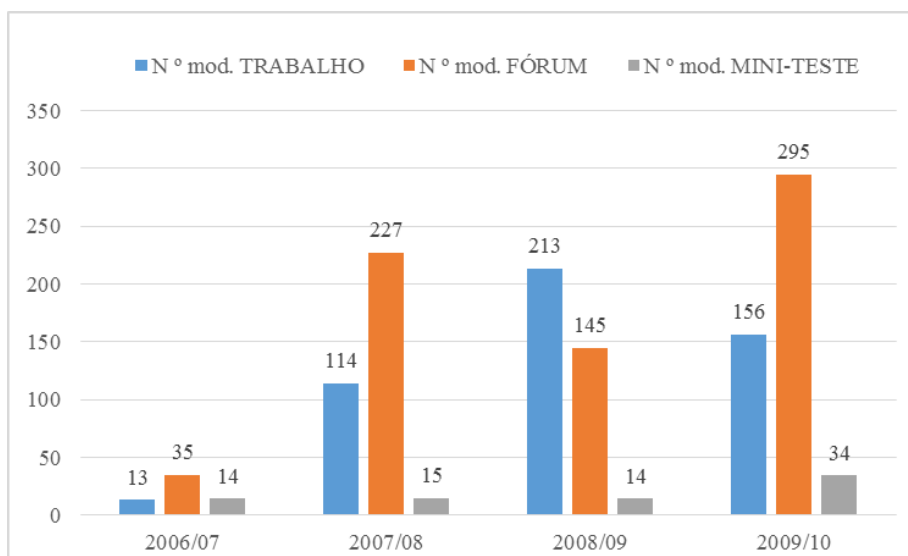


Figura 22 - Variação em número de atividades TRABALHO, FÓRUM e MINI-TESTE no MOODLE no DEI-ISEP

¹¹ Valores explicados na seção *Discussão de resultados de recursos e módulos*.

Dados de repositório

Na Figura 23 podemos observar o número de ficheiros existentes nas UCs da plataforma e o número de ficheiros submetidos pelos alunos nas diversas UCs através da plataforma, por ano curricular.

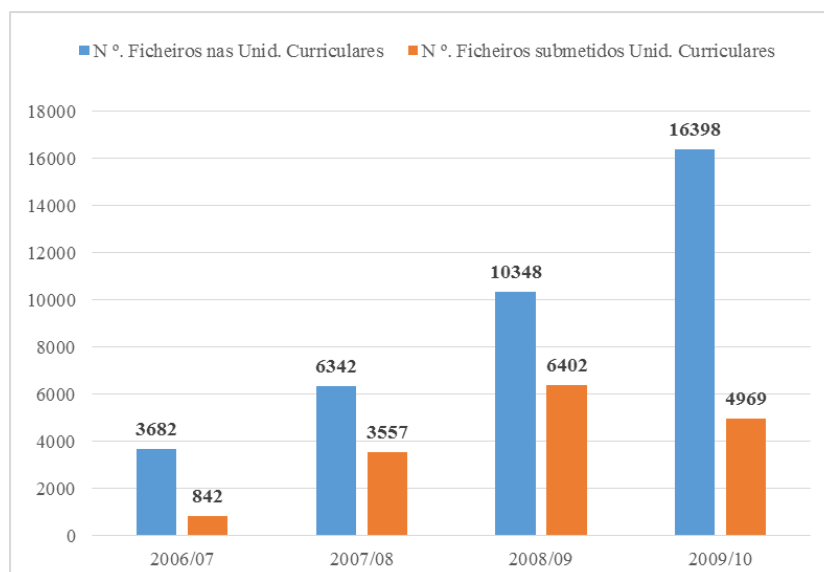


Figura 23 - Número de ficheiros existentes vs. Número de ficheiros submetidos na plataforma por ano curricular no DEI-ISEP

Verifica-se que os valores têm vindo a aumentar. No entanto, em 2009/2010 o n.º de ficheiros das UCs aumentaram consideravelmente, enquanto o n.º de ficheiros submetidos pelos estudantes foi menor que no ano letivo anterior. Não havendo nenhuma causa óbvia para esta diminuição, uma explicação possível é que se deva ao tipo de avaliação de trabalhos feita nesse ano letivo, pontualmente.

3.1.2 Análise de Resultados e Conclusões

Observando os números das UCs ao longo dos diversos anos letivos, particularmente entre os anos letivos 2007/2008 e 2008/2009, constata-se uma descida brusca desse número. Este comportamento explica-se pela diminuição do número de cursos já que esse período coincide com a fase final de transição entre a existência simultânea dos ciclos bi-técnicos e do sistema de Bolonha. A partir do ano letivo de 2008/2009 também não houve edição da Pós-graduação em Engenharia Informática Aplicada à Saúde.

Observando os dados dos quatro anos letivos, podemos verificar que o número total de UCs dos planos e o número de UCs que operam na plataforma (*b-Learning* + repositório) são muito díspares, o que resulta do baixo número de professores que utilizam a plataforma efetivamente. Os dados, não permitem grande comparação relativamente às ações realizadas, visto só contemplarem dois anos por falha técnica no registo dos outros dois, mas é importante salientar que os valores de 2009/2010 já são relevantes, representando acréscimo na utilização (Marques et al. 2010a).

Os recursos DIRETORIAS, MOSTRAR FICHEIROS, PÁGINAS WEB, PÁGINAS DE TEXTO apresentam um evoluir positivo consistente com o gradual aumento do uso da plataforma, evidenciando a preferência por determinado recurso relativamente a outro (por exemplo aumentou o número de ETIQUETA, mas não das PÁGINAS WEB criadas).

Os dados do módulo TRABALHO representam o número de materiais (documentos do Word, PDF, PowerPoint ou outros) que os professores pedem que os estudantes submetam na plataforma. No que respeita ao módulo FÓRUM, embora os valores se apresentem razoáveis, o observado não é relevante, pois o MOODLE cria automaticamente um Fórum padrão por omissão para cada UC criada. Logo, os valores reais de FÓRUM são, os apresentados na Tabela 6 e representados pela Figura 22. O módulo MINI-TESTE, utilizado em todos os anos letivos, apresenta valores de utilização muito baixa, o que provavelmente se deve à falta de confiança dos professores na funcionalidade. Os outros módulos têm valor nulo ou valores muito insignificantes.

O número de ficheiros nas UCs e o número de ficheiros submetidos pelos estudantes nas UCs são dois parâmetros cujos valores têm vindo sempre a aumentar, ao longo dos anos letivos. No entanto, numa análise cuidada, verifica-se que o primeiro resulta principalmente de uma utilização como repositório de informações.

Em resumo, o MOODLE é essencialmente visto como um repositório de informação, sendo evidente uma grande relutância na utilização de todo o potencial que a plataforma disponibiliza. As opiniões recolhidas permitiram perceber diferentes reações à introdução da plataforma MOODLE: para uns funcionou como um fator motivador, vendo nesta ferramenta uma oportunidade para inovar algumas das suas práticas de ensino, enquanto para outros, a utilização desta plataforma significou uma dificuldade, traduzida numa desistência de utilização (Marques et al. 2010a).

Não obstante o DEI ser um departamento de tecnologia, no qual trabalham professores que deveriam à partida ser recetivos às novas tecnologias e às novas metodologias de ensino, constatou-se que não houve, de facto, uma vontade forte e um compromisso firme em usar este potencial. Devido à falta de conhecimento, à inércia, ou simplesmente por conveniência, existiu resistência por parte de alguns professores que continuaram a utilizar nas suas aulas exclusivamente o modelo expositivo.

Verifica-se igualmente quando se analisam as fichas das UCs, que não havia apetência pela componente de ensino-aprendizagem à distância ou e-learning, que raramente é referida como metodologia válida ou aplicada na UC.

Tendo em conta a análise dos dados de utilização da plataforma, tornou-se claro que a mera introdução de uma plataforma de TIC não foi suficiente para mudar o paradigma de ensino-aprendizagem. É também necessária, uma alteração de metodologias de ensino utilizadas pelos docentes nas suas aulas, que necessita de outros fatores impulsionadores.

3.2 Adoção de tecnologia no Ensino Superior (Análise 2)

Considerando o universo ISEP, em 2006/2007 apenas foram criadas as Unidades Curriculares (UCs) solicitadas pelos seus professores responsáveis. Nos anos letivos seguintes todas as UCs em funcionamento nos cursos dos 7 departamentos do ISEP foram criadas. A cada UC o MOODLE atribui um professor-editor. Por padrão, esse professor-editor é o responsável da UC, é ele quem decide sobre o envolvimento dos outros professores da UC (tornando-os editores ou não). O papel do estudante fica automaticamente definido quando este valida a sua inscrição na plataforma de gestão académica em cada ano escolar.

Os registos disponíveis fazem uma distinção entre as UCs que utilizavam a plataforma para e-learning¹² e UCs que a usavam como um repositório simples. Esta distinção seguiu os seguintes critérios:

- UC em e-learning: todas as UCs com mais de 5 eventos ou mais de 5 módulos ou mais de 20 arquivos;

- UC em repositório: UCs que não pertencem à categoria anterior, mas tem mais de 20 arquivos.

Cada uma das tabelas seguintes (Tabela 7 à Tabela 13) é referente a um departamento, e apresenta dados retirados da plataforma para os anos iniciais da aplicação do modelo de Bolonha.

Tabela 7 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Civil

Engenharia Civil	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	7	106	104	59
Número de UC em e-learning	3	5	2	1
Número de UC em repositório	0	27	37	37
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>42,86</i>	<i>4,72</i>	<i>1,92</i>	<i>1,69</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>0,00</i>	<i>25,47</i>	<i>35,58</i>	<i>62,71</i>

Tabela 8 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Engenharia Eletrotécnica	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	25	250	203	204
Número de UC em e-learning	11	16	25	29
Número de UC em repositório	6	63	92	90
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>44,00</i>	<i>6,40</i>	<i>12,32</i>	<i>14,22</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>24,00</i>	<i>25,20</i>	<i>45,32</i>	<i>44,12</i>

¹² O termo e-learning é usado aqui de uma forma que não é confortável para a autora. No entanto, é a terminologia utilizada pelos fornecedores de dados e vai ser mantida para manter a consistência dos dados recebidos.

Tabela 9 - Dados de UC do Departamento de Física

Física	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	3	81	67	91
Número de UC em e-learning	1	3	7	5
Número de UC em repositório	0	10	25	36
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>33,33</i>	<i>3,70</i>	<i>10,45</i>	<i>5,49</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>0,00</i>	<i>12,35</i>	<i>37,31</i>	<i>39,56</i>

Tabela 10 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Geotécnica

Engenharia Geotécnica	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	2	81	52	51
Número de UC em e-learning	2	2	3	1
Número de UC em repositório	0	7	24	24
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>100,00</i>	<i>2,47</i>	<i>5,77</i>	<i>1,96</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>0,00</i>	<i>8,64</i>	<i>46,15</i>	<i>47,06</i>

Tabela 11 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Informática

Engenharia Informática	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	29	207	121	160
Número de UC em e-learning	10	24	30	26
Número de UC em repositório	10	46	34	40
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>34,48</i>	<i>11,59</i>	<i>24,79</i>	<i>16,25</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>34,48</i>	<i>22,22</i>	<i>28,10</i>	<i>25,00</i>

Tabela 12 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Mecânica

Engenharia Mecânica	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	2	115	59	92
Número de UC em e-learning	0	3	3	5
Número de UC em repositório	0	16	23	38
<i>Número de UC em e-learning [%]</i>	<i>0,00</i>	<i>2,61</i>	<i>5,08</i>	<i>5,43</i>
<i>Número de UC em repositório [%]</i>	<i>0,00</i>	<i>13,91</i>	<i>38,98</i>	<i>41,30</i>

Tabela 13 - Dados de UC do Departamento de Engenharia Química

Engenharia Química	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
Número de UC	8	166	91	78
Número de UC em e-learning	1	3	5	4
Número de UC em repositório	2	26	43	49
Número de UC em e-learning [%]	12,50	1,81	5,49	5,13
Número de UC em repositório [%]	25,00	15,66	47,25	62,82

Os departamentos considerados foram apenas os que, nos anos em causa, eram responsáveis pela edição de pelo menos um curso. A partir dos dados das tabelas foram gerados os gráficos apresentados nas Figura 24 e Figura 25.

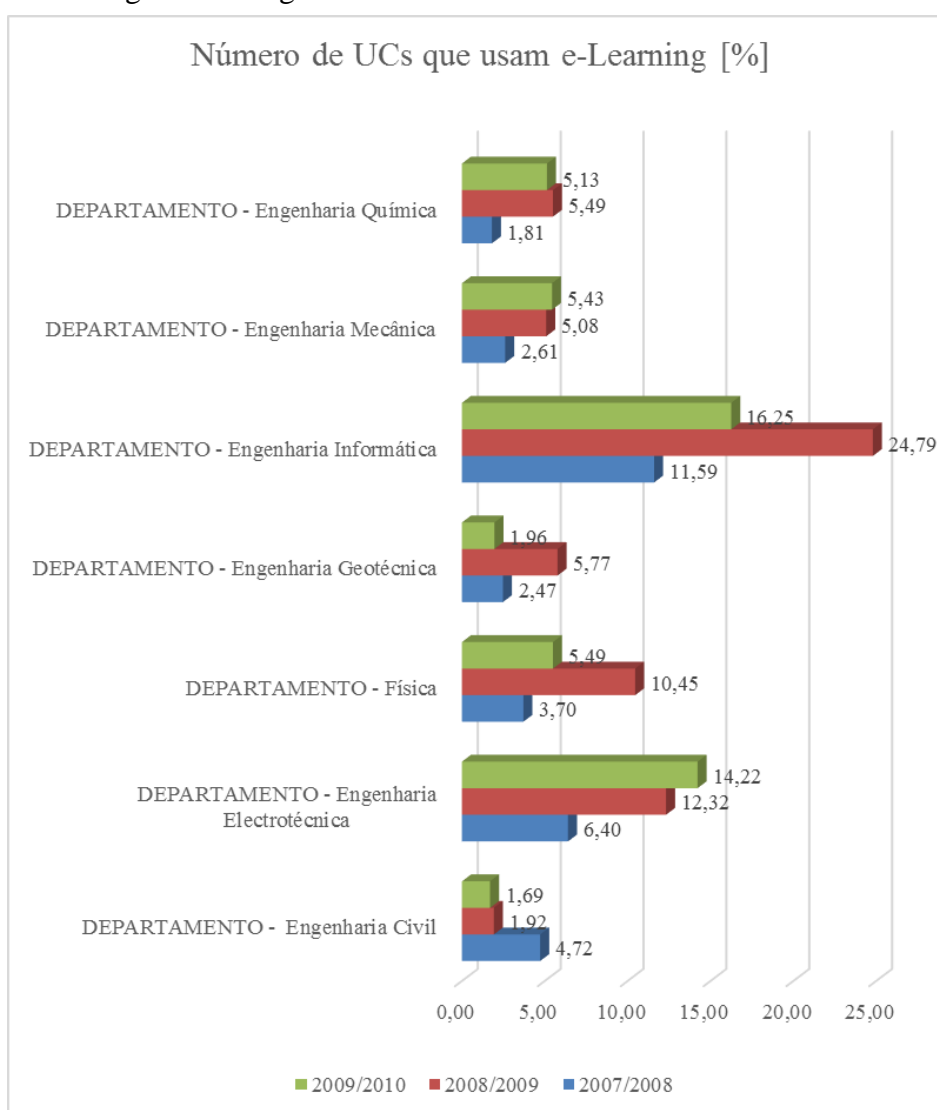


Figura 24 - Número de UC em regime de e-learning, valor percentual de uso da plataforma nos 3 anos

Fonte: (Marques et al., 2010b)

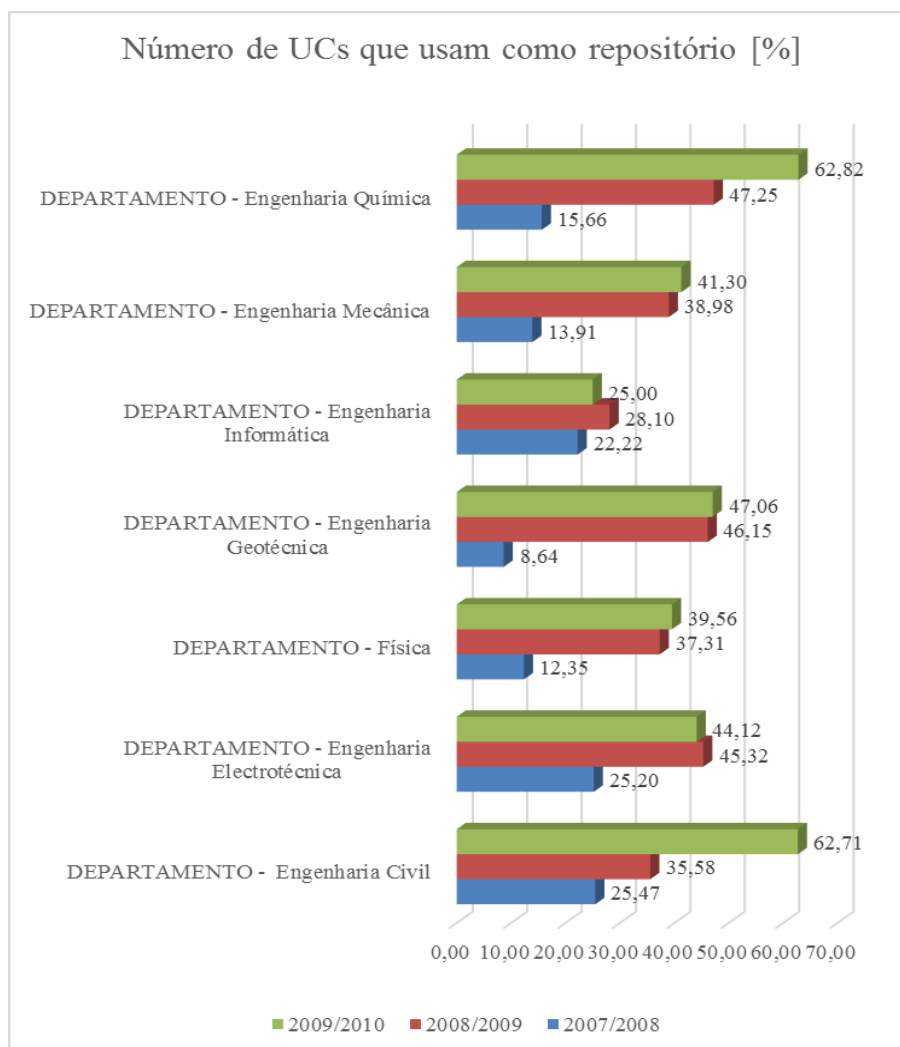


Figura 25 - Número de UC como repositório de informação, em percentagem, utilizando a plataforma nos 3 anos indicados

Fonte: (Marques et al., 2010b)

A análise recaiu sobre os últimos três anos, onde os dados são mais consistentes permitindo realizar comparações, que seriam desajustadas de outra forma. O uso da plataforma de e-learning destacou-se em 2 departamentos, com valores entre 10 e 25%. Foi usada mais intensamente pelos departamentos de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica. Nos outros departamentos, dificilmente se conseguiu notar o uso do e-learning, com valores de utilização entre os 2% e os 6%, em geral.

Verifica-se, igualmente, que no ano letivo 2008/2009, os departamentos escolheram o e-learning, mas no ano seguinte houve uma ligeira diminuição. As exceções foram os departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia Electrotécnica. Em comparação com 2007/2008, todos os departamentos tiveram um crescimento de utilização no e-learning, com exceção do departamento de Engenharia Civil.

Quando se passa para a análise dos valores da plataforma utilizada como repositório de informações, observou-se uma utilização mais frequente. É de destacar que o departamento que menos usou dessa forma foi o de Engenharia Informática - que não chegou a 30% no final do ano. Todos os outros mostraram um valor superior a 40%. Além disso, existiram dois departamentos a ultrapassar o valor dos 60%: Engenharia Civil e Engenharia Química.

Consideramos que todos os departamentos se esforçaram para fazer uma maior utilização do MOODLE, com exceção de Engenharia Informática e Engenharia Eletrotécnica, que tiveram uma ligeira diminuição no ano 2009/2010.

3.3 Adequação do Modelo UTAUT

No sentido de determinar se o modelo UTAUT poderia fornecer uma resposta que explicasse a falta de uso da plataforma de e-learning e, ao mesmo tempo, encontrar pistas para aumentar a sua procura pelos utilizadores, realizou-se um estudo de caso observatório baseado em dados quantitativos resultantes de registos do uso da plataforma de e-learning. Optou-se por analisar apenas um dos subconjuntos de utilizadores de tecnologia ao nível do ES, os professores, uma vez que se entendeu este subgrupo como determinante da utilização da tecnologia (Marques et al. 2011).

Com base nos propósitos do modelo UTAUT foi desenvolvido um questionário de intenção de utilização de uma plataforma de apoio ao ensino para aprendizagem flexível *blended learning* (*b-learning*) no ES. De forma a seguir os parâmetros que suportam o modelo UTAUT, cada questão tem uma escala de resposta que vai de 1 a 7 e é solicitado a quem responda ao questionário que “Faça um círculo no número apropriado para indicar o seu nível de concordância com as seguintes afirmações usando a escala de Likert, com escala de 1 a 7, em que 1 = Discordo completamente, 2 = Discordo moderadamente, 3 = Discordo um pouco, 4 = Neutro (não concordo nem discordo), 5 = Concordo um pouco, 6 = Concordo moderadamente, e 7 = Concordo completamente.”

- Expectativa de Desempenho (ED)
 - Q1. A plataforma é útil ao meu trabalho.
 - Q2. A plataforma permite-me realizar tarefas mais rapidamente.
 - Q3. A plataforma aumenta a minha produtividade.
 - Q4. A plataforma aumenta as hipóteses de sucesso dos estudantes.
 - Q5. Sinto-me apreensivo ao utilizar a plataforma.
- Expectativa de Esforço (EE)
 - Q6. A minha interação com a plataforma é clara.
 - Q7. A plataforma é fácil de utilizar.
 - Q8. Aprender a utilizar plataforma foi fácil para mim.
 - Q9. A plataforma não é compatível com outros sistemas que eu utilizo.
 - Q10. Eu posso terminar um trabalho ou tarefa utilizando a plataforma, sem necessidade de ninguém para me dizer o que fazer.

- Influencia Social (IS)
 - Q11. Pessoas que influenciam o meu comportamento acham que eu devo utilizar a plataforma.
 - Q12. A direção da instituição acha que eu devo utilizar a plataforma.
 - Q13. Os meus colegas acham que a plataforma tem sido útil.
 - Q14. Os estudantes têm solicitado apoio da unidade curricular na plataforma.
 - Q15. A existência de plataformas e-learning noutras instituições de ensino motivou-me para a utilização da nossa plataforma.
- Condições Facilitadoras (CF)
 - Q16. A escola tem apoiado a utilização da plataforma.
 - Q17. Eu tenho os conhecimentos necessários para utilizar a plataforma.
 - Q18. Eu tenho os recursos necessários para utilizar a plataforma.
 - Q19. Há alguém disponível para dar assistência quando surgem dificuldades com a plataforma.
 - Q20. A plataforma torna o trabalho mais interessante.
- Voluntariedade de Uso (VU)
 - Q20. A escola tem apoiado a utilização da plataforma.
 - Q21. Eu tenho os conhecimentos necessários para utilizar a plataforma.
 - Q22. Eu tenho os recursos necessários para utilizar a plataforma.
 - Q23. Há alguém disponível para dar assistência quando surgem dificuldades com a plataforma.
 - Q24. A utilização da plataforma é voluntária.

Existiram ainda as outras variáveis, Género, Idade e Experiência para as quais se colocaram as seguintes questões:

- Sexo
 - Masculino
 - Feminino
- Idade: _____ Anos
- Há quanto tempo utiliza a plataforma MOODLE?
 - 0/1 Semestre
 - 1/2 Semestre(s)
 - Mais de 2 semestres
- Quantas horas de formação recebeu para a utilização da plataforma MOODLE como ferramenta de trabalho?
 - Nenhuma
 - 1 a 5 horas

- Mais de 5 horas
- Se sim, foi formação em ambiente de trabalho?
 - Interno (ISEP)
 - Externo

Dos questionários entregues aos professores para validar este questionário, fizeram-se as médias ponderadas para cada questão e analisaram-se os resultados gerais e por fatores (género e formação prévia). Os resultados podem-se visualizar na Tabela 14, e da Figura 26 à Figura 29.

Tabela 14 - Tabela resumo das respostas dadas aos questionários UTAUT

Fator	Média
Expectativa de Desempenho (ED)	5,24
Expectativa de Esforço (EE)	5,11
Influência Social (IS)	4,94
Condições Facilitadoras (CF)	5,31
Voluntariedade de Uso (VU)	5,25

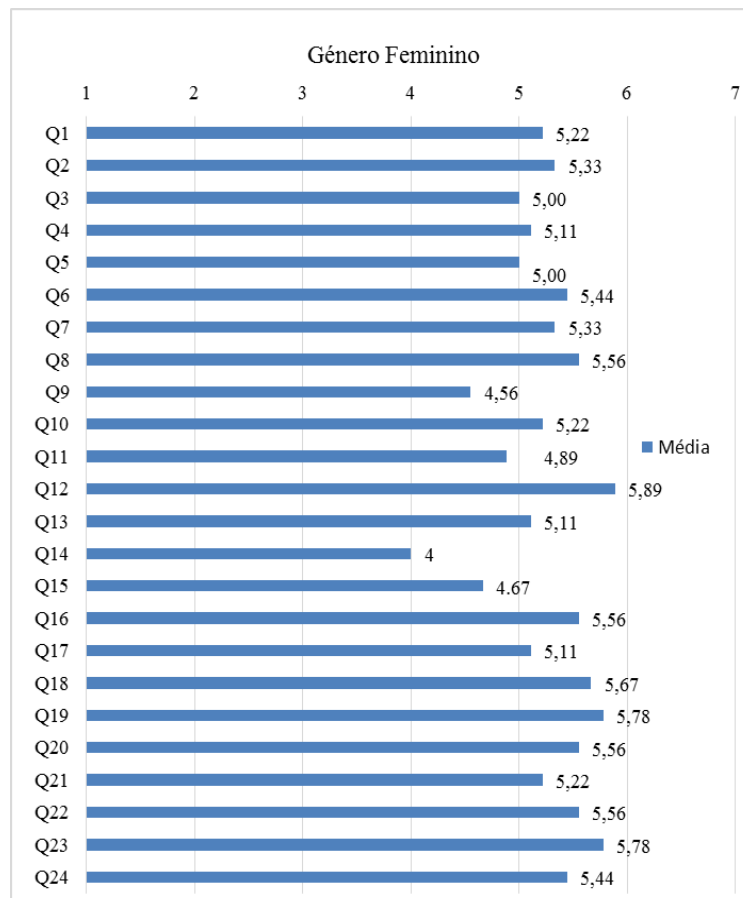


Figura 26 - Respostas do Género Feminino

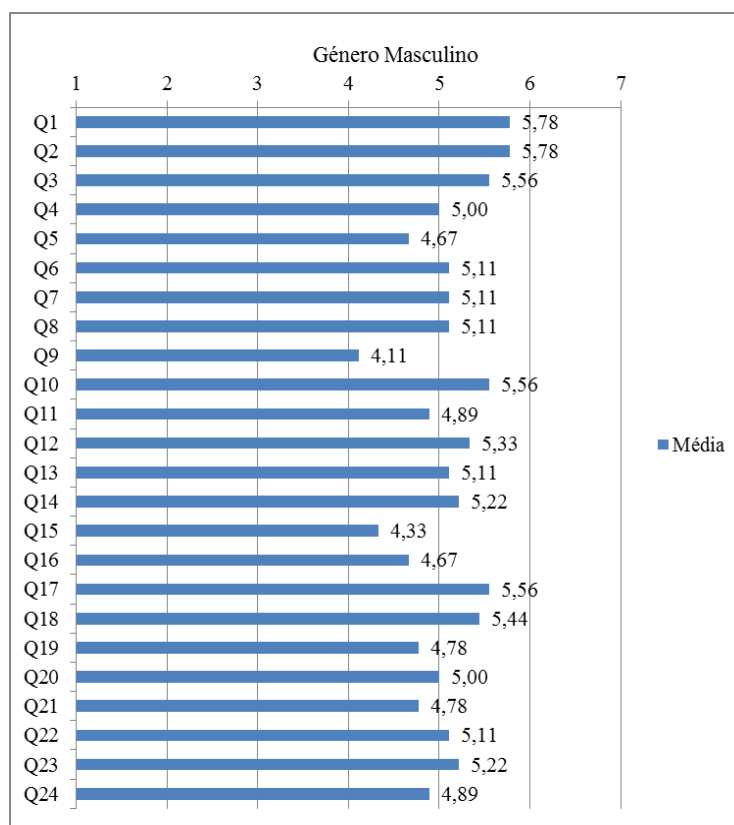


Figura 27 - Respostas do Género Masculino

De um modo geral o género Feminino é mais otimista nas respostas dadas ao questionário, mas é nos fatores expectativa de Esforço (EE), Condições Facilitadoras (CF) e Voluntariedade de uso (VU) onde o número de respostas é superior ao dado pelo género Masculino.

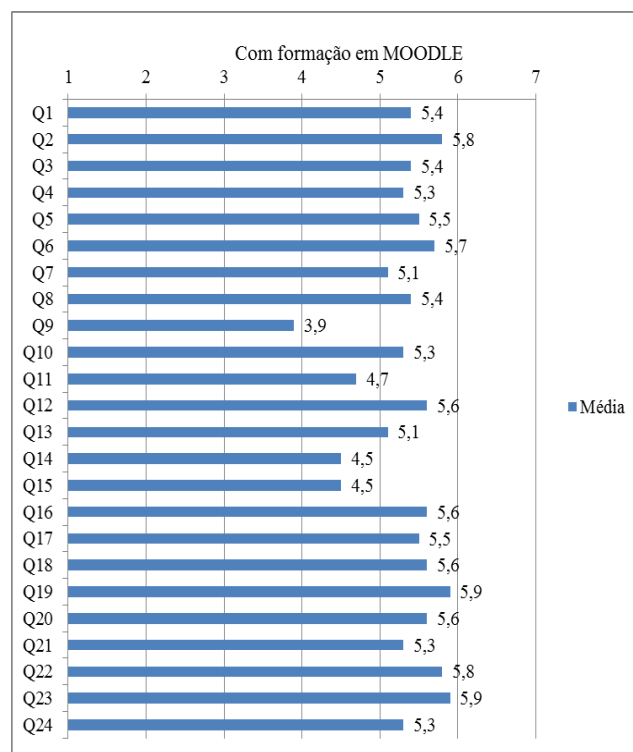


Figura 28 - Respostas de quem recebeu formação sobre a plataforma MOODLE

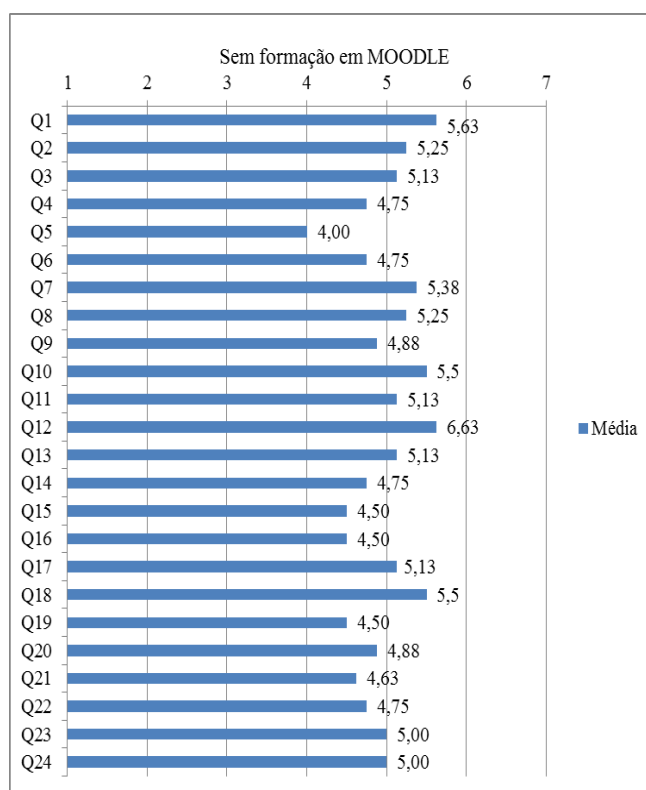


Figura 29 - Respostas de quem não recebeu formação sobre a plataforma MOODLE

Verificou-se que as respostas dadas por quem recebeu formação sobre a plataforma foram mais otimistas nos fatores Expectativa de Desempenho (ED), Condições Facilitadoras (CF) e Voluntariedade de Uso (VU) do que as dadas por quem não recebeu formação. No entanto foram menos otimista nos fatores Expectativa de Esforço (EE) e Influência Social (IS).

As respostas obtidas ao questionário refletiram que quem respondeu era utilizador da plataforma. No entanto não permitiu aferir se essa utilização era feita de forma extensiva, isto é, para além da utilização como simples repositório de informação.

Os 5 fatores, Expectativa de Desempenho, Expectativa de Esforço, Influência Social, Condições Facilitadoras, Intenção de Uso, obtiveram resultados gerais acima da média. São os fatores Condições Facilitadoras e Intenção de Uso que obtiveram pontuação mais otimista na observação geral.

3.3.1 Conclusões

Pode-se concluir que, de uma forma geral, a plataforma foi sendo cada vez mais utilizada. No que concerne ao tipo de utilização, com referência, às utilizações mais comuns e-learning e repositório, fica evidente que o primeiro não cresceu como o esperado, tendo em conta os fatores envolventes como o paradigma de Bolonha, a alteração das UCs e do conteúdo e metodologias associadas ao processo de ensino-aprendizagem (Marques et al. 2011).

Em relação ao segundo tipo de utilização possível (como repositório de informação), em que se observa um crescimento significativo, conclui-se mesmo assim que não foi tirado pleno

partido do potencial da plataforma. Neste caso, os professores só a utilizam para disponibilizar conteúdos, sem a utilização plena das demais potencialidades.

Alguns fatores podem ser apontados para resultados tão baixos no geral, nomeadamente falta de tempo para aprender a utilizar a ferramenta, dificuldades operacionais e a falta de conhecimento dos professores, entre outros.

3.4 Modelos de atuação

O modelo de observação interventiva, embora centrado nos professores tem também implicações ao nível da gestão e do suporte das tecnologias, dividindo-se assim em três níveis o que permite adicionalmente colmatar falhas identificadas no estudo realizado. Apresentam-se de seguida as guias e propostas encontradas para elevar o nível da adoção da tecnologia no ES, neste caso a apresentar no ISEP, com a perspetiva de melhorar o desempenho pedagógico da instituição ao nível do Ensino/Aprendizagem.

3.4.1 Intervenção ao nível dos professores

Com esta proposta pretenderam criar-se condições junto do corpo docente para o melhoramento das funções de docência utilizando a plataforma disponibilizada. Apresentaram-se 5 propostas neste nível:

Proposta P1 - Fomento da utilização da tecnologia no processo ensino/aprendizagem, entre professores, através da utilização de ferramentas de conversação existentes nas plataformas de e-learning (incremento da sua interação).

Proposta P2 - Fomento da utilização da tecnologia no processo ensino/aprendizagem entre professores e estudantes e entre estudantes, através da utilização das já referidas ferramentas de conversação ao nível das UCs, por exemplo para esclarecimento de dúvidas.

Proposta P3 - Apoio técnico aos professores na utilização da plataforma de e-learning, existindo uma compilação das dificuldades encontradas pelos professores que trabalham com a plataforma e das respetivas respostas, disponibilizadas como FAQs - *Frequently Asked Questions*, de forma a ajudar outros professores que tenham as mesmas dúvidas.

Proposta P4 - Apoio pedagógico à utilização da plataforma de e-learning, nomeadamente pela realização de sessões de trabalho o que resultariam em UCs mais coerentes e mais viradas para a aprendizagem ativa.

Proposta P5 - Formação orientada à utilização da plataforma pelos professores, através de ações de formação e/ou sensibilização que conduzam à utilização da plataforma e conhecimento das suas funcionalidades em tempo mínimo.

3.4.2 Intervenção ao nível da gestão

A participação ao nível da gestão é obrigatória para criar as condições institucionais necessárias para a adoção efetiva da tecnologia ao nível do ensino, uniformizando os departamentos e tendo necessariamente as propostas de ter um caráter político-estratégico.

Pretende-se que seja missão da Instituição elevar à escala de todo o campus a utilização da tecnologia para que seja valorizado o ensino/aprendizagem e sejam obtidas mais-valias nos resultados das UCs de todos os departamentos. Se isso pode ser feito mediante a utilização massiva de uma plataforma de e-learning em que professores e estudantes vêm concentrados diversos pontos positivos para o sucesso das UCs, a Instituição beneficiará desta ação, assim como as próprias UCs que verão nos seus resultados finais resultados mais positivos.

Proposta G1 – A Presidência deve exercer a sua liderança no sentido da adoção generalizada da tecnologia nos processos de ensino/aprendizagem. A declaração de Missão da organização deverá incluir referências à utilização da tecnologia para fins de ensino/aprendizagem, transmitindo claramente a sua finalidade e objetivos e servindo como guia para os planos estratégicos do futuro:

- Induzindo à participação dos principais interessados (professores e estudantes).
- Tornando público o interesse na utilização das tecnologias.

Proposta G2 – Deverá haver uma liderança clara, individual, do processo de adoção de tecnologia. Essa pessoa será responsável, perante a Gestão, pela definição estratégica, funcionamento e execução de um plano de ação. Em conjunto com uma equipa dedicada, deverá:

- A nível do Plano estratégico:
 - Garantir a sua atualização numa base regular (pelo menos a cada 3-5 anos) e incluir dados históricos, informação de base, dados de tendências e projeções orientados à tomada de decisões.
 - Abordar as necessidades de recursos que efetivamente e eficientemente irão servir os estudantes e professores, incluindo tecnologia e recursos humanos.
- Ao nível do Planeamento operacional:
 - Realizar planos e relatórios de atividade regulares, indicando os pontos fortes e pontos fracos, com vista a melhorar a qualidade de serviço prestado à instituição.
 - Apoiar a organização, assegurando os recursos necessários.
 - Fornecer um ambiente produtivo e colaborativo de aprendizagem e de trabalho, e a liderança necessária para executar as operações no dia-a-dia e planejar o futuro.
 - Verificar que existem medidas para garantir a integridade, a qualidade e a validade da informação.

Proposta G3 – A utilização da plataforma terá carácter obrigatório para todas as UCs da Instituição.

- Como a instituição ainda não considerou de carácter obrigatório a utilização da plataforma por parte dos seus professores, ainda existem muitas situações em que esta não é utilizada. Desta forma a adoção da tecnologia é atrasada pela mera inércia dos professores. Se a Instituição tornar obrigatória a sua utilização a escola ficará na plataforma de e-learning simultaneamente com um repositório completo das UC para ações futuras, como ações de acreditação, realização de relatórios de curso, entre outras. Para os estudantes será um local de confluência de informação da UC, onde poderão interagir com o(s) professor(es) e colegas.

Proposta G4 – Deverá ser criado um incentivo institucional para os professores com melhor aproveitamento das valências existentes na plataforma, o que permitirá aumentar a exploração das várias ferramentas existentes, deixando a plataforma de ser usada apenas como repositório de conteúdos.

Proposta G5 – Propor a monitorização e avaliação permanente da adoção de tecnologia - Feito tanto a nível interno como externo, realimentando o sistema, este processo envolverá:

- Realizar avaliações periódicas, que incluam a validação do processo e dos resultados, para medir o progresso dos objetivos, da missão e do plano estratégico do programa incluindo planos de melhoria.
- Realizar avaliações incluindo o corpo docente de forma consistente para avaliar e garantir a qualidade de ensino suportado por tecnologia, através de políticas consistentes e claras, nas medidas e nos procedimentos.

Proposta G6 – Na conceção curricular a utilização de tecnologia deverá ter uma abordagem bem delineada. Pretende-se uma uniformização quer ao nível do *design*, quer ao nível pedagógico para que todas as UCs dos diversos cursos da instituição estejam a funcionar no mesmo normativo, conseguindo assim a instituição:

- Ser clara e coerente na sua organização;
- Utilizar materiais de qualidade de ensino e tecnologia apropriada e que permitam enriquecer o estudo do estudante;
- Prever elevado grau de interação entre professor e estudantes e entre os próprios estudantes;
- Ser projetada para acomodar diferentes estilos de aprendizagem;
- Ser resiliente à hora e ao local, com ilimitações do acesso dos estudantes;
- Ser continuamente aperfeiçoada com base na avaliação das necessidades das partes interessadas.

3.4.3 Intervenção ao nível da tecnologia

Ao nível da tecnologia a proposta será pela personalização, usabilidade e automatização da própria tecnologia, ajustando a oferta às ferramentas e tecnologias que são mais próximas dos utilizadores. Neste caso específico, exemplifica-se com o desenvolvimento de 4 módulos de software a integrar na plataforma que a tornem mais utilizável e mais intuitiva.

Ao intervir ao nível da tecnologia pretende-se elevar a satisfação dos utilizadores da plataforma de e-learning da instituição. Apresentam-se 4 módulos que se consideram poder vir a incrementar a utilização da plataforma pelos professores e/ou estudantes se forem introduzidos com sucesso. No futuro poderão assim criadas mais-valias no processo de ensino/aprendizagem.

Proposta T1 - Módulo de Sumários

Manter o registo do que foi lecionado em cada turma de cada UC faz parte do que um professor tem de realizar nas suas tarefas do dia-a-dia. Fará sentido desenvolver um módulo que permita a inserção de sumários na plataforma e que os envie para o portal/site e vice-versa.

Proposta T2 - Módulo de utilização colaborativa (professor/professor; professor/estudante; estudante/estudante).

Um módulo que permite colocar grupos (estudantes e/ou professores) a trabalhar em modo colaborativo (com partilha de pastas e documentos, p.ex.).

Proposta T3 – Módulo de notícias da Instituição integrado(s) na plataforma, por forma a que os utilizadores as tenham na sua página principal.

O professor-editor (ou o administrador da instituição) insere um conjunto de RSS (devidamente parametrizados) que depois cada utilizador pode escolher pelas suas preferências. Alguns exemplos:

- RSS da meteorologia ISEP;
- RSS de notícias do ISEP;
- RSS de qualquer *site* de informação que o utilizador queira acrescentar à sua área.

Proposta T4 - Módulo de Tratamento Estatístico

Pretende-se uma ferramenta para análise estatística de diversas situações para verificar o comportamento dos estudantes, professores e professores/editores e que permita medir e contextualizar:

- Acessos (onde, quantos e de que forma);
- Que percursos são feitos após acessos (que ferramentas são utilizadas, se apenas ações de só consultas são feitas, se também downloads de recursos, se há participação no fórum das UCs, etc...).

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

4 Observação Interventiva – Tecnologias de e-Learning

A adoção das tecnologias de e-learning no ES, principalmente desde a entrada em vigor do processo de Bolonha faz cada vez mais sentido para se verificarem melhorias na área do ensino/aprendizagem. Assim com a análise, realizada e apresentada no ponto 2.2, já observámos que de norte a sul de Portugal, em diversos EES, existe uma preocupação de tendência à utilização dessas tecnologias, aceite por professores e estudantes.

Com as análises realizadas no ISEP (uma mais estrita e outra geral) e a avaliação através do modelo UTAUT (como se pode ver nos pontos 3.1, 3.2 e 3.3), identificaram-se os pontos fortes e menos fortes da Instituição e propôs-se o modelo de adoção apresentado no ponto 3.4.

Para o nível da tecnologia a análise passa por estudar os melhoramentos em termos de personalização, usabilidade e automatização, ajustando a oferta às ferramentas e tecnologias que são mais próximas dos utilizadores. Pretende-se que com o desenvolvimento destas ferramentas e a sua integração em sistemas de gestão de aprendizagem, estes venham a ser úteis aos professores e aos estudantes, mais usáveis e mais intuitivos, podendo ser mais rentáveis ao processo de ensino/aprendizagem.

A intervenção a este nível cruza-se com a intervenção ao nível da gestão e com a intervenção ao nível dos professores de forma a serem obtidos os resultados pretendidos.

Assim, apresentam-se os 4 módulos que se consideram poder vir trazer mais-valias na sua utilização pelos professores e/ou estudantes:

Proposta T1 - Módulo de Sumários;

- Manter o registo do que foi lecionado em cada turma de cada UC faz parte do que um professor tem de realizar nas suas tarefas do dia-a-dia. Fará sentido desenvolver um módulo que permita a inserção de sumários na plataforma e que os envie para o portal/*site* e vice-versa.

Proposta T2 - Módulo de utilização colaborativa (professor/professor; professor/estudante; estudante/estudante).

- Um módulo que permite colocar grupos (estudantes e/ou professores) a trabalhar de modo colaborativo (com partilha de pastas e documentos, p. ex.).

Proposta T3 – Módulo de notícias da Instituição integrado(s) na plataforma, por forma a que os utilizadores as tenham na sua página principal.

- O professor-editor (ou o administrador da instituição) insere um conjunto de RSS (devidamente parametrizados) que depois cada utilizador pode escolher pelas suas preferências.

Alguns exemplos:

- RSS da meteorologia ISEP;
- RSS de notícias do ISEP;
- RSS de qualquer *site* de informação que o utilizador queira acrescentar à sua área.

Proposta T4 – Módulo de Prospeção de Dados Informáticos (*Educational Data Mining*)

- Pretende-se uma ferramenta para análise estatística de diversas situações para verificar o comportamento dos estudantes, professores e professores/editores e que permita medir e contextualizar:

- Acessos (onde, quantos e de que forma);
- Que percursos são feitos após acessos (que ferramentas, se só consultas, se downloads de recursos, se participa no fórum das UCs, ou outras atividades, etc...)

Isso irá permitir-nos verificar o comportamento dos estudantes, professores e professores/editores, analisando se o utilizador é muito ativo, menos ativo e em que partes/situações.

Na figura seguinte apresenta-se o modo como os módulos estão disponíveis para os utilizadores (Figura 30).

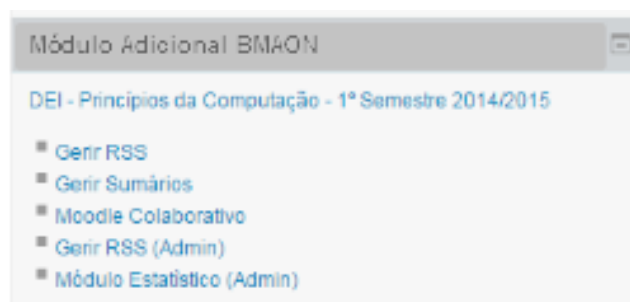


Figura 30 – Módulos Adicionais

4.1 T1- Módulo de Gerir Sumários

Antes da realização do presente trabalho os sumários das UCs eram apenas passíveis de ser introduzidos no portal. Pretendeu-se que pudessem também ser inseridos na plataforma MOODLE a não obrigar à mudança de ambiente para realizar uma tarefa obrigatória para a docência. As funcionalidades que passaram a existir na plataforma MOODLE após a criação deste módulo no diagrama de casos de uso da Figura 31.

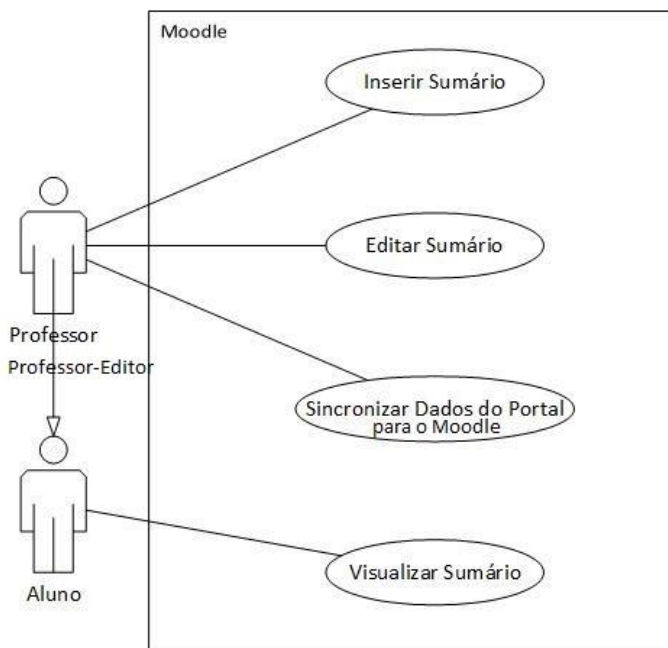


Figura 31 – Diagrama de casos de uso para o módulo de sumário

Não fazia contudo sentido obrigar o professor a duplicar a sua atividade pelo que é necessário o sumário introduzido via MOODLE seja guardado no portal; por outro lado é necessário permitir ao docente escolher o sumário que vai introduzir/alterar, e essa informação existia apenas do lado do portal; precisa pois de ser transferido para a plataforma MOODLE.

Isto exige a utilização de *Webservices* que realizem estas operações de forma segura e eficaz. Na tabela seguinte (Tabela 15) apresentam-se os *Webservices* desenvolvido para esse efeito. E também se podem consultar no Anexo II, trechos de código SQL e *Querys* utilizados no desenvolvimento deste módulo.

Tabela 15 – Webservices do módulo Sumário

Métodos de sessão	
Método <Login> Parâmetros de entrada user (String) pwd (String)	Exemplo de retorno: <pre><string xmlns="http://portal.isep.ipp.pt/"> ["ok","dddeb6bd-37bd-4ec8-95e1-0cf21bf9375f","14416"] </string></pre>
Métodos de manipulação de UCs	
Método para importar sumários	
NOTA (Para qualquer método) Se o retorno vier com message:["ko","Este campo é a mensagem de erro."] quer dizer que ocorreu um erro. O retorno é em JSON (estrutura de dados genérico).	

Tentou-se naturalmente criar um ambiente em tudo semelhante ao que os professores já usavam no portal como se pode ver nas Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35.

Filtro

Disciplina: (Todas) ▼

Tipo: (Todas) ▼

OK ➔

Figura 32 – Janela de Seleção de UC

Listagem de sumários

	Disciplina	Tipo	Data	Hora Início	Sumário	Assiduidade	Assiduidade Alunos
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-06	21:40	2ºMini-Teste de avaliação	Presente	2NB
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-05	18:10	Assembly, Resolução de exercícios.	Presente	2NB
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-05	16:10	2ºMini-Teste de avaliação	Presente	2DL
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-05	13:10	2ºMini-Teste de avaliação	Presente	2DK
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-04	16:10	2ºMini-Teste de avaliação	Presente	2DK
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-12-04	14:10	2ºMini-Teste de avaliação	Presente	2DL
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-11-29	21:40	Assembly, Memória dinâmica e system calls. Resolução de exercícios.	Presente	2NB
	Arquitectura de Computadores	PL	2012-11-28	18:10	Assembly, Memória dinâmica e system calls. Resolução de exercícios.	Presente	2NB

Figura 33 – Imagem da Janela de inserção de sumários do lado do Portal

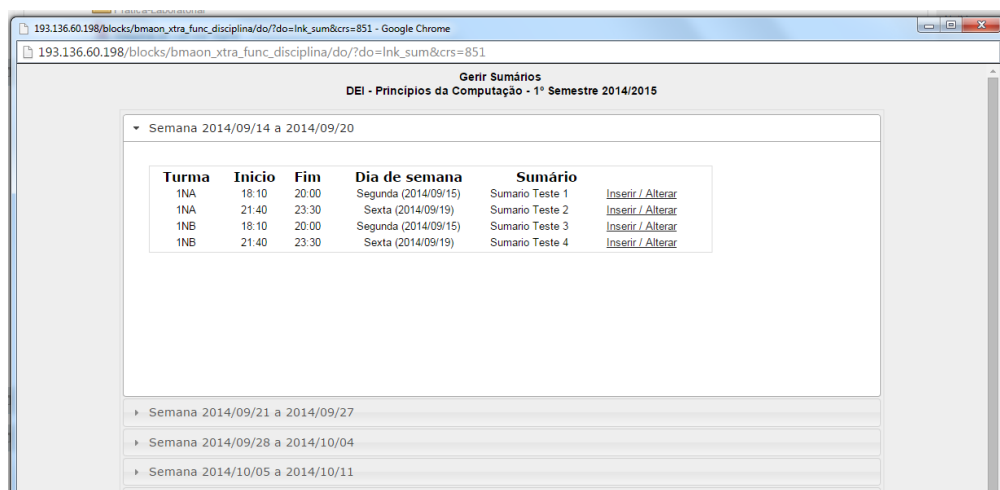


Figura 34 – Janela de escolha de data para inserção de Sumários no MOODLE

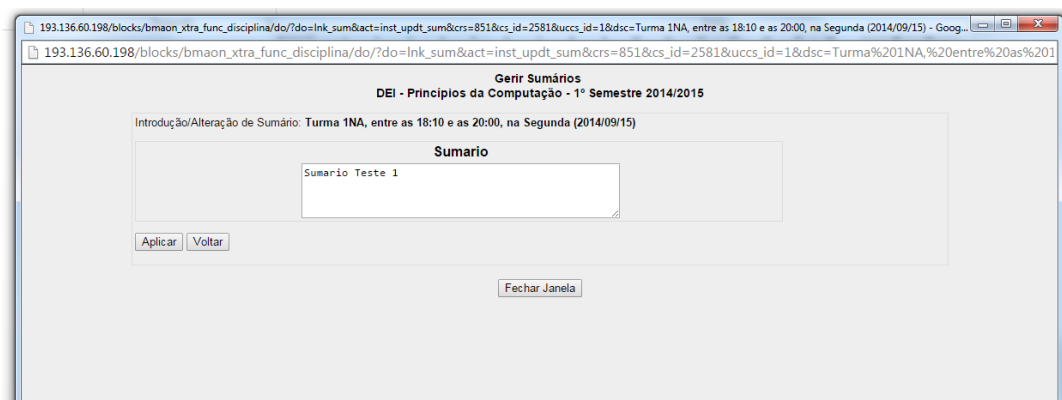


Figura 35 - Janela para inserção de Sumários no MOODLE

A ação do botão aplicar (Figura 35) corresponde à gravação do sumário em ambas as plataformas ficando disponível a possibilidade de nova inserção, correção ou alteração de sumário se necessário.

4.2 T2- Módulo de Moodle Colaborativo

As tarefas de criação de conteúdos a disponibilizar numa plataforma de suporte à aprendizagem são cada vez mais, desejavelmente, uma tarefa colaborativa, onde todo o grupo de professores da UC, pode e deve estar envolvido. Pretende-se pois que haja a possibilidade de trabalhar por exemplo documentos de texto, folhas de cálculo e apresentações, uma vez que são os documentos mais utilizados no ambiente das aulas, Assim, deverá ser possível:

- Criar grupos de trabalho (professores/professores, estudantes/estudantes ou ainda professor(es)/estudantes);
- Criar pastas/documentos;
- Ler e/ou editar pastas/documentos;
- Gravar alterações.

O que se reflete no diagrama de casos de uso da Figura 36.

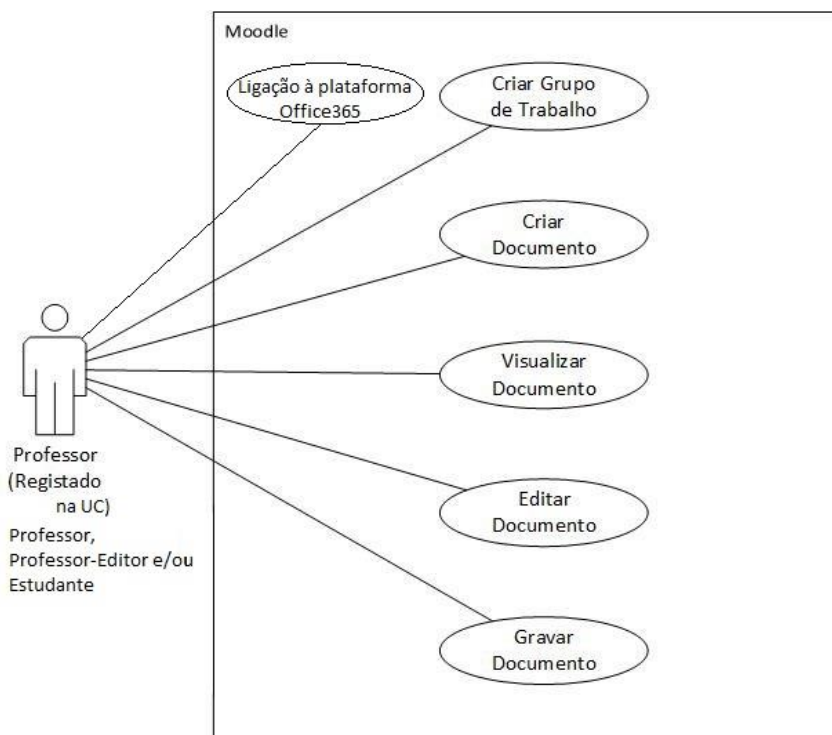


Figura 36 – Diagrama de casos de uso do módulo colaborativo

A política de gestão da instituição, no que concerne à área das TC, impões algumas restrições que precisam de ser permanentemente consideradas, por forma, por um lado a se conseguir compatibilidade com outros sistemas suportados, como é o caso do presente trabalho e por outro para evitar a duplicação de esforços.

Como exemplo da 1ª situação pode referir-se o fato de existir há vários anos a política de credenciais únicas de acesso a todos os sistemas (Portal, MOODLE,...) geridos via *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP). Esta decisão pode facilitar a comutação de ambiente, permitindo ou não a navegação entre sistemas sem necessidade de (re)autenticação.

Como exemplo da segunda situação, urge referir que, já apos a aceitação definitiva deste trabalho a Instituição decidiu adotar a utilização massiva no campus escolar do Office365, que como se sabe disponibiliza uma série de ferramentas com os mais variados fins. Um exemplo é o aplicativo “Onedrive” para trabalho colaborativo. Esta decisão da gestão esvaziou pois de sentido a realização deste módulo, tendo levado à decisão de interligação com este aplicativo. A engenharia é também a arte de reaproveitar o existente e evitar esforços desnecessários.

Tratou-se assim de garantir que a plataforma MOODLE onde os utilizadores já se tinham autenticado, se interligue com o aplicativo “Onedrive”, o que tecnologicamente se consegue com um acesso do tipo apresentado na figura seguinte:

```

"
<li class="item_with_icon">

<a id="action_link55b38e1cd7e905" href="https://myisepipp-my.sharepoint.com">Moodle
Colaborativo</a>
</li>
"

```

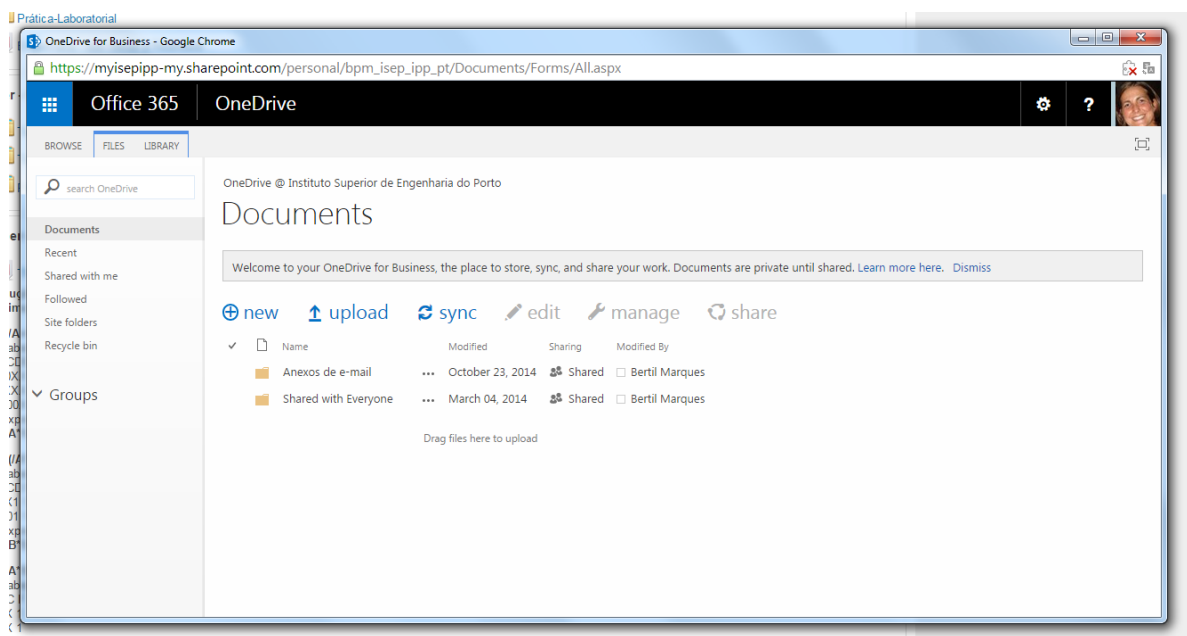


Figura 37 – Código e Janela da Aplicação OneDrive para partilha de ficheiros/Pastas

Deverá apenas garantir-se que as permissões dadas aos recursos e utilizadores são as adequadas para estabelecer as ações pretendidas no seio do grupo de trabalho.

4.3 T3- Módulo de Notícias/Gerir RSS

Pretendeu-se que as notícias que são lançadas e guardadas no *site* da Instituição fossem replicadas para o MOODLE, permitindo ao utilizador de estar atualizado sem esforço adicional. Um mecanismo semelhante existe entre o *site* da Instituição e portal pois este último ambiente é aquele que é mais acedido pelos utilizadores. Trata-se pois, novamente de permitir congregar no mesmo ambiente diversas funcionalidades para maior comodidade do utilizador, e que se espera que resulte numa maior utilização da plataforma de suporte ao ensino e à familiarização com todas as suas funcionalidades.

Também faz sentido que seja possível e assim foi decidido nesse módulo que um utilizador possa visualizar informação de RSS que o administrador (neste trabalho o da estação meteorológica do ISEP) disponibiliza e que possa parametrizar outros que ache interessantes. O caso de uso deste módulo na Figura 38.

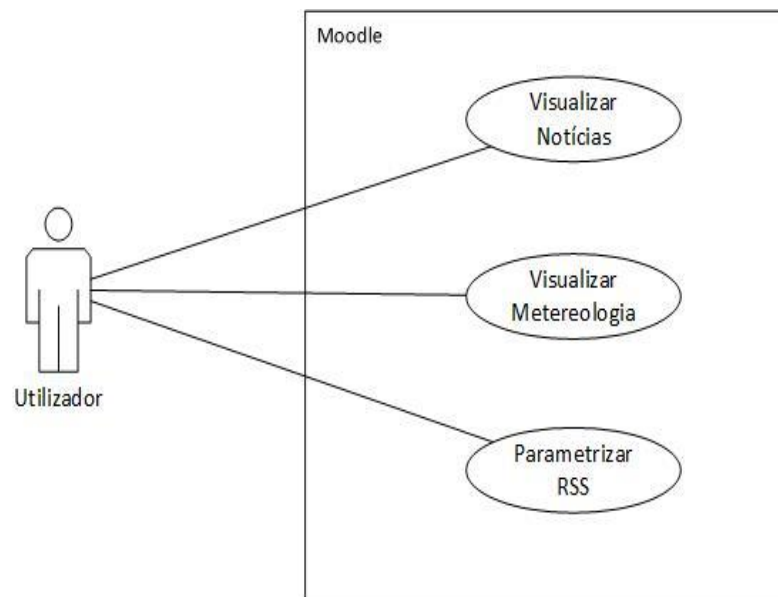


Figura 38 – Diagrama de casos de uso da parametrização de RSS

A forma de cada utilizador escolher as suas preferências ou acrescentar outras, bem como o resultado, na plataforma dessas escolhas é apresentado nas figuras Figura 39 e Figura 40.

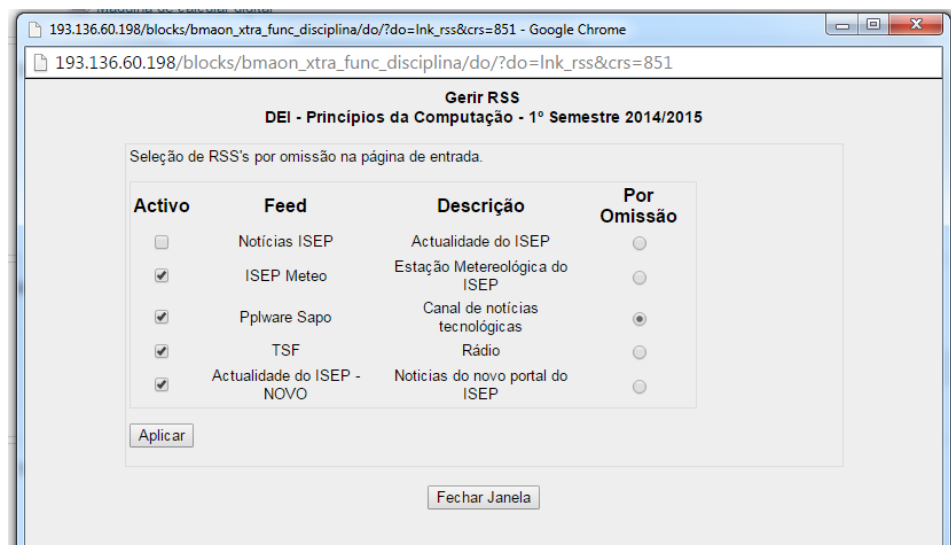


Figura 39- Janela de Seleção de *feed* RSS para o ambiente de trabalho

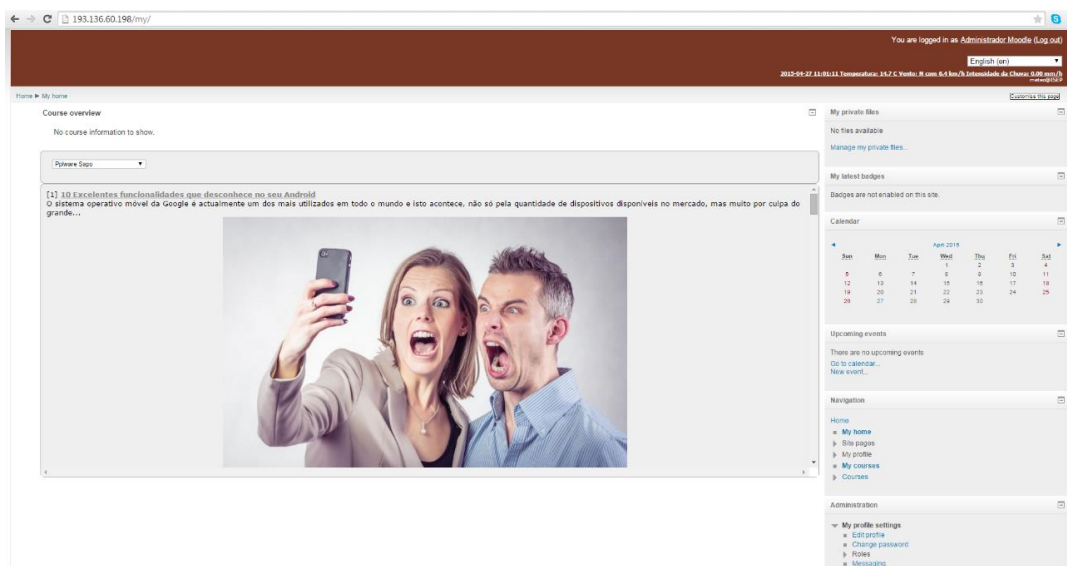


Figura 40 – Resultado da visualização do *feed* RSS no ambiente de trabalho

4.4 T4- Módulo Prospeção de Dados Educativos

A versão original do MOODLE não tem nenhuma forma de extrair informação na plataforma ou sobre a sua utilização. No entanto há um conjunto de dados que poderão, quando analisados, dar ao professor uma ferramenta que analise situações tais como:

- Acessos feitos;
- A que recurso;
- Quantos;
- Durante quanto tempo;
- De que modo;
- Que percursos são feitos após acessos;
- Que ferramentas utilizadas;
- Se só consultas;
- Se *downloads* de recursos;
- Se participou no fórum das UCs;
- Ou em que outras atividades;
- etc...

Será assim possível o comportamento dos estudantes: identificar situações críticas, focar a atenção nos elementos com mais dificuldades, prevenir desistências tentando evitar resultados abaixo do desejável.

Durante um período de 6 meses de utilização da plataforma (de 01 de setembro a 29 de fevereiro – Funcionamento das atividades letivas de 2014/2015 – 1º semestre), foram recolhidos dados da UC de Princípios da Computação (PRCMP) da Licenciatura de Engenharia Informática (LEI) do Departamento de Engenharia Informática (DEI), de forma a identificar quais as informações que permitiriam dar informação significativa ao professor através de análises heurísticas. Para este estudo de implementação, a população usada foi constituída por 364 indivíduos.

4.4.1 Dados de Acessos por Notas (Global)

Na Tabela 16 apresenta-se o resumo dos acessos totais feitos pelos estudantes, agrupados pelas suas classificações. A tabela também apresenta a coluna de normalização por intervalo de classificação (Número total de acessos/Nº de Estudantes por Intervalo) – o intervalo entre 0 e 8 é único por ser esse valor (8 valores) a nota mínima exigida na parte prática da UC.

Tabela 16 – Dados de acesso e nº de estudantes por intervalo de classificações

Intervalo de Classificações	Número total Acessos	Somatório do Número total Acessos	Nº Estudantes Por Intervalo	Somatório do Nº Estudantes Por Intervalo	Valor Acessos Incremental (médio)
Entre 0-8	6401	6401	74	74	86,5
Entre 8-10	8333	14734	56	130	113,34
Entre 10-12	10206	24940	62	192	129,89
Entre 12-14	13828	38768	81	273	142,01
Entre 14-16	10880	49648	65	338	146,89
Entre 16-18	4176	53824	24	362	148,69
Entre 18-20	310	54134	2	364	148,72

A Figura 41 mostra o histograma do número de acessos.

Pelos dados apresentados verificamos que o número de acessos mais relevantes corresponde aos estudantes que obtiveram entre os 12 e os 16 valores, representando mais de 40% da amostra.

É evidente uma correlação positiva da utilização da utilização da plataforma e das classificações obtidas.

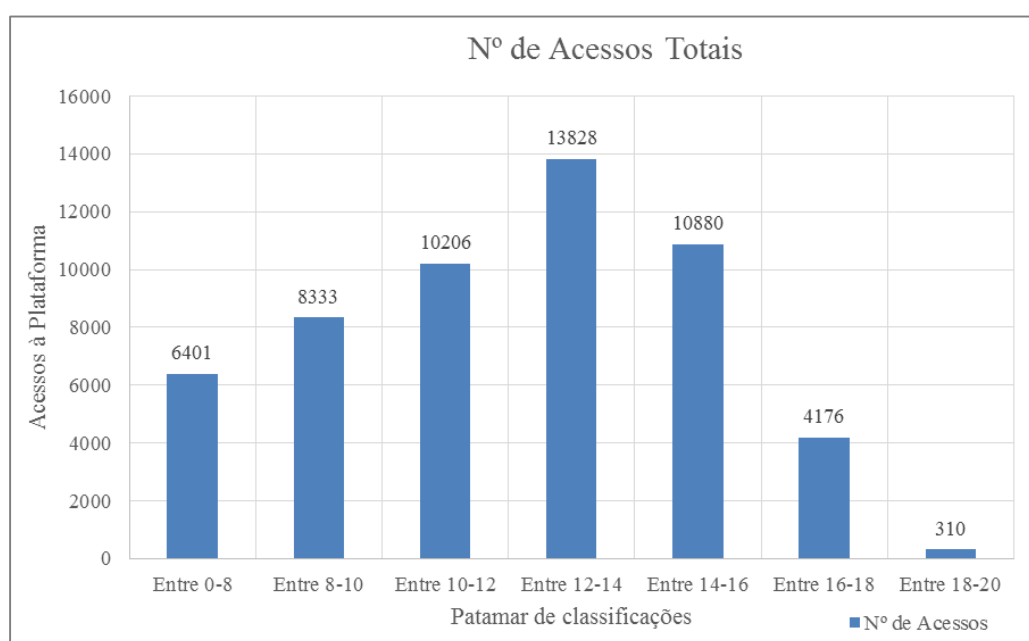


Figura 41 – Número Total de Acessos à plataforma em modo Total por Patamares

Na Figura 42 apresenta-se o número médio de acessos por estudante, em cada patamar de classificação. É no patamar entre 16 e 18 evidenciando que uma maior utilização da plataforma se traduz em melhores resultados da UC.

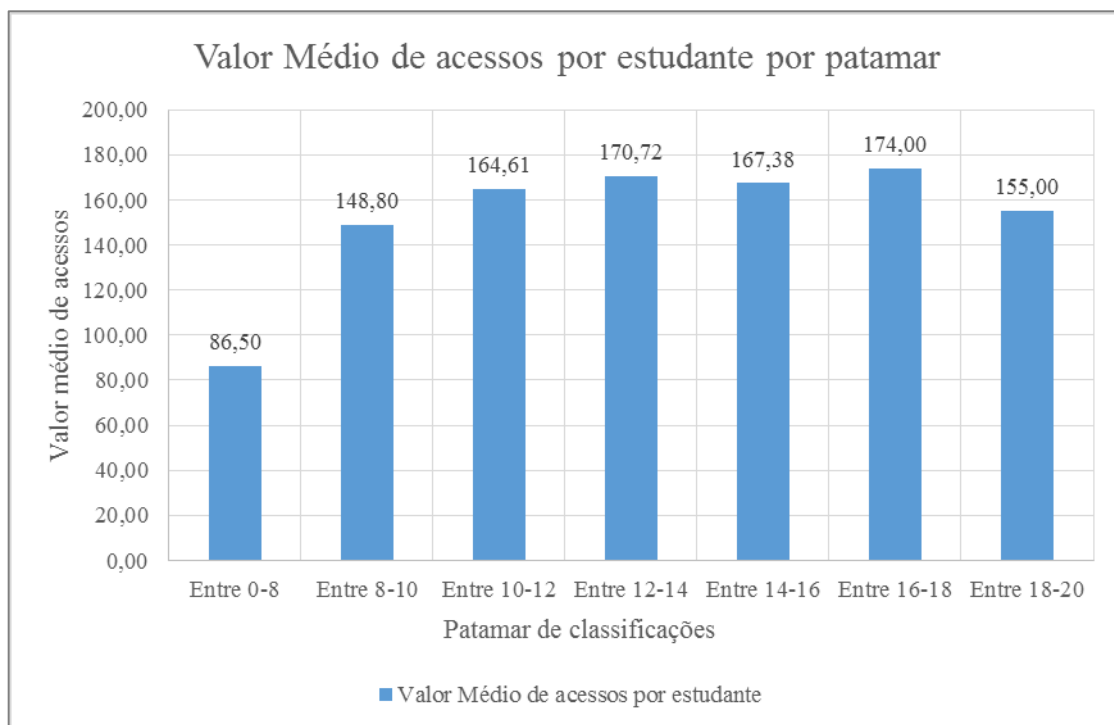


Figura 42 – Valor Médio de acessos por estudante por Patamar

4.4.1.1 Dados de Acessos por Notas (Por hora de Acesso)

Procurou-se ir mais longe na análise obtendo-se dados que permitissem extrair informação sobre a relação existente entre os instantes em que os estudantes realizaram esses acessos (ao longo do dia, horário de aula ou extra aula, etc..) e se possível a sua interligação com as classificações obtidas.

Começou-se pela recolha de acessos feitos ao longo das 24 horas do dia (Tabela 17), em termos absolutos (Figura 43) e médios por cada estudante (Figura 44).

Tabela 17 – Tabela resumo por Acessos e por Estudantes, à Semana e ao Fim de Semana

Acessos (Horário)	Nº Acessos Total/por hora à Semana	Nº Acessos Total/por hora ao Fim de Semana	Nº Estudantes/por hora à Semana(s)	Nº Estudantes /por hora ao Fim de Semana(s)	Nº de acessos por estudante (Semana)	Nº de acessos por estudante (fim de semana)
0-1	613	130	208	80	2,95	1,63
1-2	284	96	129	56	2,20	1,71
2-3	122	45	69	32	1,77	1,41
3-4	74	31	43	22	1,72	1,41
4-5	34	6	21	5	1,62	1,20
5-6	65	8	35	6	1,86	1,33
6-7	162	2	86	2	1,88	1,00
7-8	1502	23	299	17	5,02	1,35
8-9	3432	90	325	54	10,56	1,67
9-10	2985	270	329	119	9,07	2,27
10-11	3774	391	338	149	11,17	2,62
11-12	3181	462	333	181	9,55	2,55
12-13	2156	465	325	199	6,63	2,34
13-14	2618	519	324	218	8,08	2,38
14-15	3098	711	337	251	9,19	2,83
15-16	3391	962	340	272	9,97	3,54
16-17	3086	838	335	273	9,21	3,07
17-18	2744	811	338	266	8,12	3,05
18-19	2570	683	341	249	7,54	2,74
19-20	2123	517	328	219	6,47	2,36
20-21	2082	498	331	206	6,29	2,42
21-22	2111	491	329	218	6,42	2,25
22-23	1847	437	317	206	5,83	2,12
23-24	1227	367	281	170	4,37	2,16

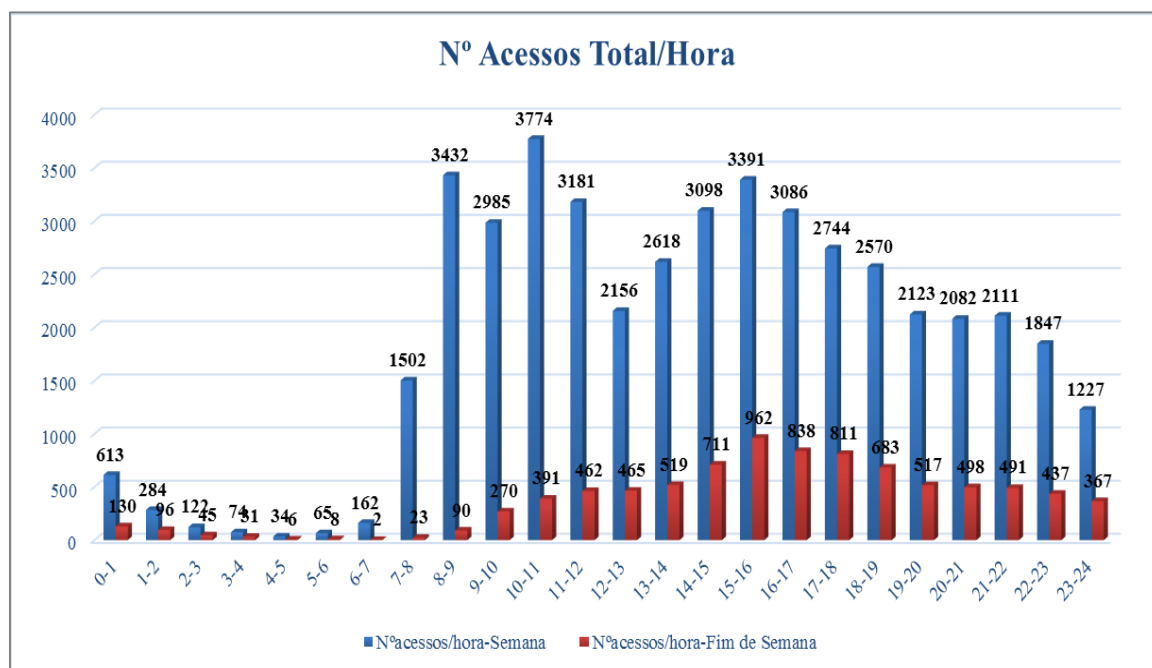


Figura 43 – Acessos Totais ao longo de 24h, à Semana e ao Fim de Semana

Nas Figura 43 e Figura 44 apresentam-se os números de acessos por aluno em intervalos de hora a hora ao longo de 24 horas, à semana e ao fim de semana, calculados fazendo (Nº Acessos Total/ Nº Estudantes por hora). Verificam-se mais acessos à semana do que ao fim de semana, e mais entre as 8:00 e as 24:00 (notando-se uma grande baixa no período de almoço e outra baixa menos acentuada no período de jantar). Essa tendência horária, é também visível ao fim de semana, mas menos significativa.

Esta dispersão horária à semana pode ser explicada com o facto da existência das aulas e dos estudantes acederem para acompanhar as aulas, quer os estudantes diurnos quer os estudantes noturnos, abrangendo assim o período das 08:10 às 23:30. No entanto ao fim de semana o fator aulas já não se coloca. Os estudantes que entram, é mesmo com o intuito de ir trabalhar na UC.

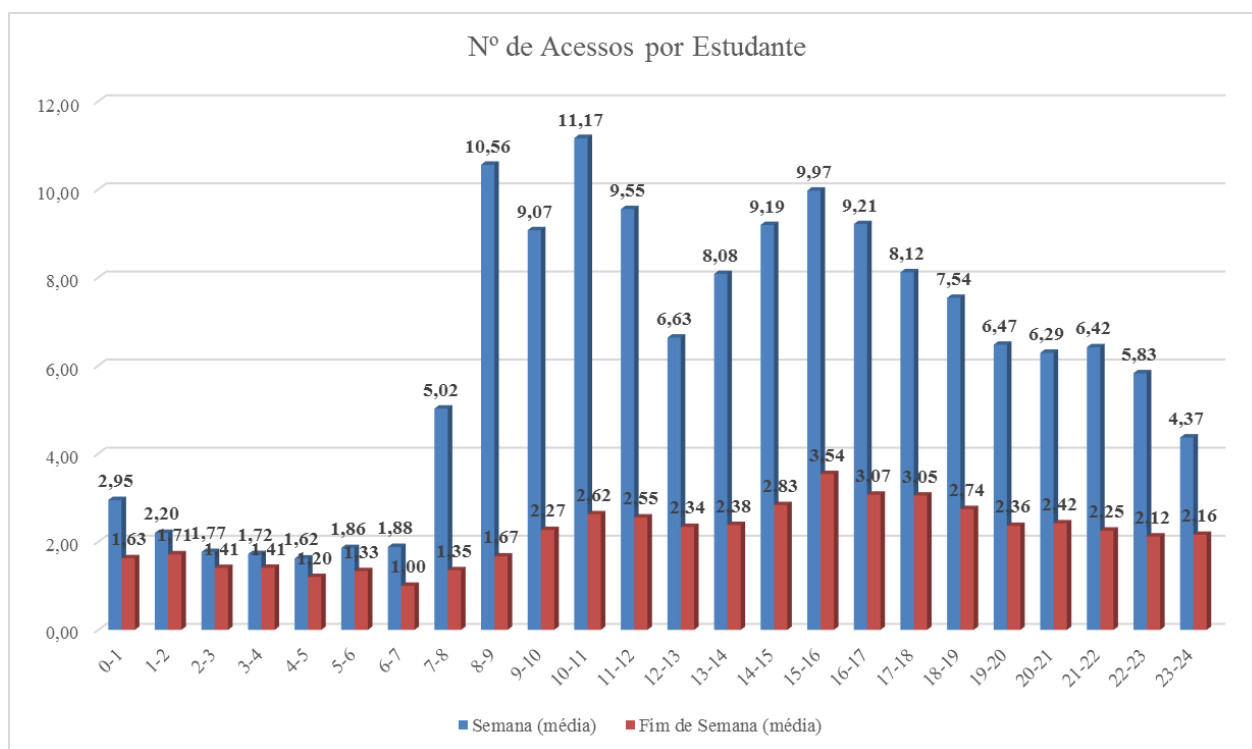


Figura 44 – Número médio dos acessos por cada estudante ao longo de 24h, à Semana e ao Fim de Semana

As evidências obtidas a partir destes dados são de fácil explicação. O número de acessos total é maior à semana do que ao fim de semana, mas importa ter presente que aqui estão incluídos os acessos em período de aula e que, na cultura da instituição são em número significativo em aulas do tipo PL. O número de acesso é significativamente menor entre as 24:00 e as 8:00 isto corresponde à pausa de descanso habitual; como tal acontece no período de almoço e outra baixa menos acentuadamente no período de jantar.

Este fenómeno semana/fim-de-semana é também visível na Figura 45, que mostra a percentagem dos estudantes que acederam à plataforma durante todo o semestre, para cada intervalo horário.

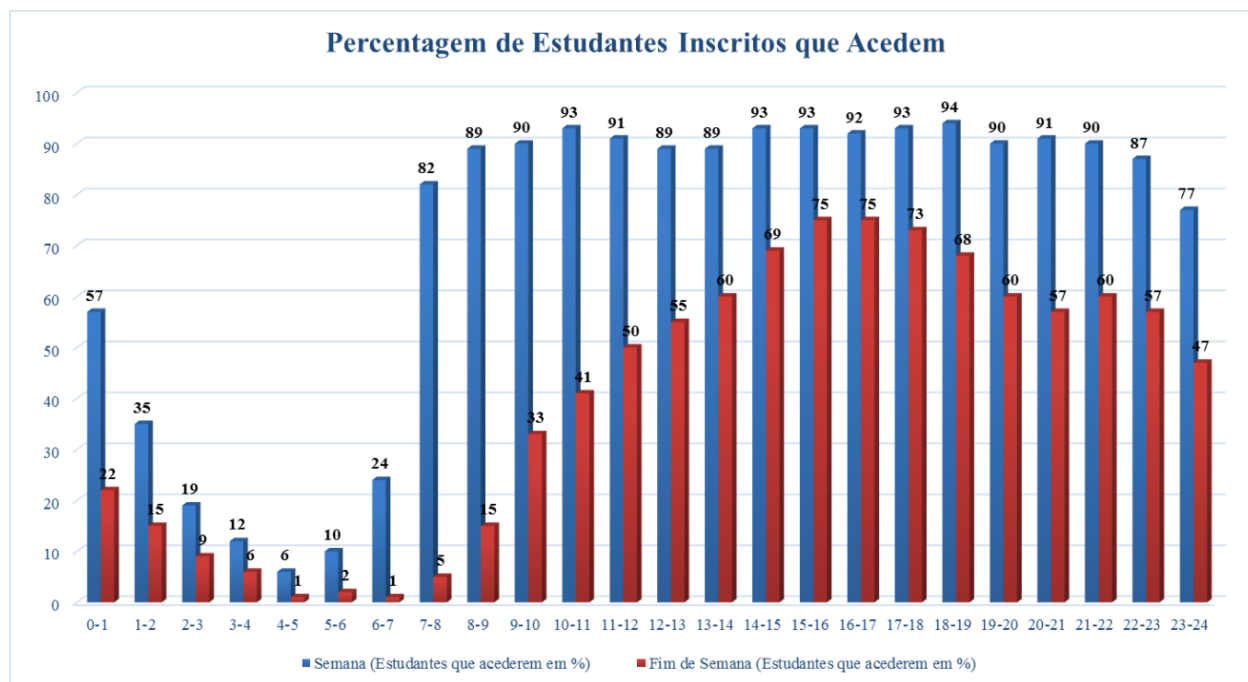


Figura 45 – Percentagem de estudantes inscritos a acederem à semana e ao fim de Semana

Tal como foi referido e por uma questão de cultura Institucional e para extrair conclusões assertivas seria necessário retirar o efeito dos acessos feitos em aula (tipicamente PL). Isso implica o conhecimento dos horários das várias turmas em que os estudantes são inscritos, informação essa que não estava disponível na plataforma MOODLE antes do desenvolvimento dos módulos adicionais referidos no início deste capítulo. Essa informação é agora importada para o módulo sumários e poderá ser usada, naturalmente, também pelo módulo estatístico.

O problema que surgiu foi ter-se verificado um aumento exponencial dos dados a tratar pois o número de turmas é elevado para esta UC, e para este curso, em particular. Foi feito esse trabalho, ainda numa fase inicial da recolha de dados, tendo ficado obvio que ficaria impossível a visualização da informação em gráficos semelhantes aos apresentados até aqui. Assim, confirmaram-se as conclusões sobre os acessos superiores ao fim de semana do que à semana, mas não se prosseguiu com as classificações obtidas pelos estudantes.

4.4.2 Correlações de Dados de Acessos Obtidos

Na Tabela 18 mostra vários coeficientes de correlação calculados usando os dados de acesso e participação em atividades na plataforma MOODLE, em relação às classificações obtidas pelos estudantes, para o caso específico da UC de Princípios da Computação do 1º Semestre, do 1º ano da Licenciatura em Engenharia Informática do ISEP.

Tabela 18 – Correlação entre participação em atividades da plataforma e as classificações obtidas

	Correlações
Acesso aos documentos T e TP/Nota Exame	Correlação TTP = 0,467253
Acesso aos documentos PL/Nota PL	Correlação PL = 0,389208
Acesso aos documentos T, TP e PL/Nota Final	Correlação T_TP_PL = 0,459403
Realização Quiz T e TP/Nota Exame	Correlação TTP = 0,251862
Realização Quiz PL/Nota PL	Correlação PL = 0,265788
Realização Quiz T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,275544
Submissão Ficheiros T e TP/Nota Exame	Correlação TTP = 0,129604
Submissão Ficheiros PL/Nota PL	Correlação PL = 0,148726
Submissão Ficheiros T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,14841
Participação Fórum T e TP/Nota Exame	Correlação TTP = 0,201924
Participação Fórum PL/Nota PL	Correlação PL = 0,219138
Participação Fórum T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,2243

Pelas regras de funcionamento da UC só podem aceder ao exame final se obtiverem em avaliação ao longo do semestre uma nota superior a 8. Daqui resulta que a amostra inicial de 364 estudantes ficou reduzida a uma amostra de 290 que conseguiram completar todo o processo de avaliação. Como se pretende relacionar a utilização da plataforma com as classificações obtidas, passou a ser esta a população total. Assim sendo na Tabela 19, estão consideradas apenas as 4 linhas que importa considerar da Tabela 18. Passando para o Anexo IV as correlações parciais relativas às situações com aulas TTP e PL.

Tabela 19 – Resumo das correlações relacionadas com as notas finais

	Correlações
Acesso aos documentos T, TP e PL/Nota Final	Correlação T_TP_PL = 0,459403
Realização Quiz T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,275544
Submissão Ficheiros T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,14841
Participação Fórum T, TP e PL/Nota Final	Correlação Final = 0,2243

Conclui-se que, como já era suspeitado, a plataforma é usada essencialmente como repositório de informação (acesso a documentos apresenta a correlação mais elevada). A submissão de ficheiro tem a correlação mas baixa, mas a relevância deste facto é diminuída pelo fato de nesta UC não estar prevista a realização de quaisquer trabalhos pelos estudantes. Importa pois dinamizar as demais funcionalidades disponíveis, para além da disponibilização de informação.

4.4.3 Correlação entre acesso a documentos e classificações finais

Na Figura 46, apresenta-se a correlação entre a atividade mais utilizada o acesso a todos os documentos da UC (T/TP e PL) versus Nota final obtida na UC pelos estudantes (Acesso aos documentos T, TP e PL/Nota Final)

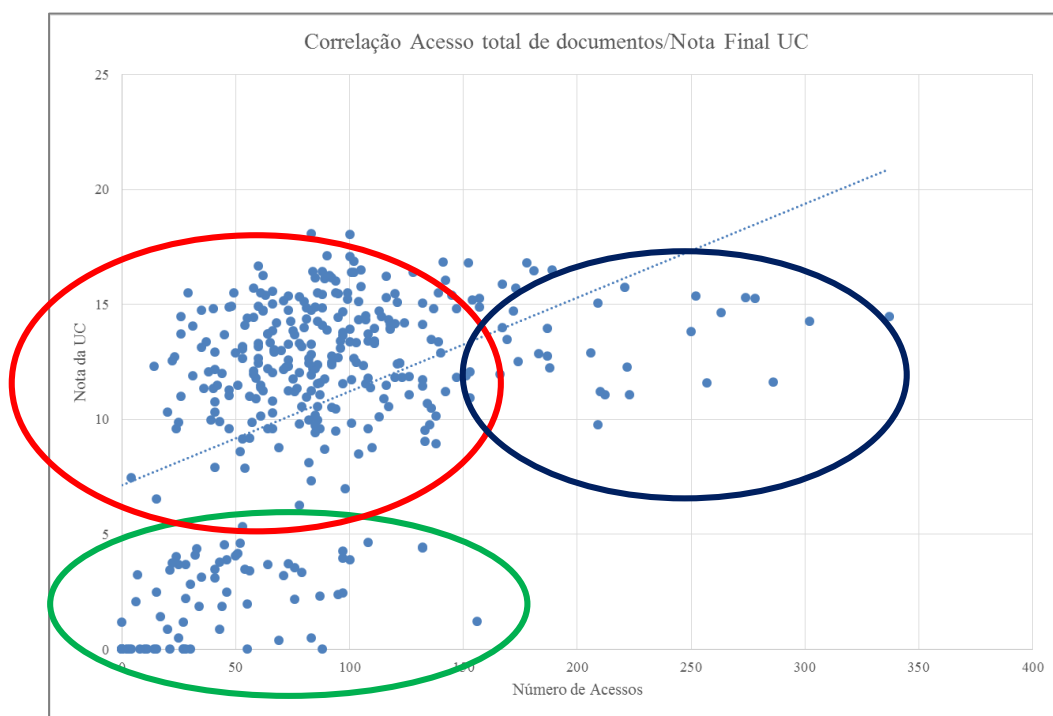


Figura 46- Correlação entre o acesso aos documentos da UC (T_TP_PL) versus nota obtida na UC pelos estudantes.

Estes dados sugeriram-nos tentar realizar uma análise de granularidade superior. Assim procurámos concluir sobre o número de acessos aos documentos da UC (T_TP_PL) versus nota obtida na UC pelos estudantes considerando 3 subgrupos de estudo (Figura 46):

- A-** Estudantes que não obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram qualquer número de acessos;
- B-** Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram até 150 acessos;
- C-** Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram mais de 150 acessos.

Sendo os resultados obtidos visualizáveis nas figuras seguintes (Figura 47, Figura 48 e Figura 49).

A. Na Figura 47 os Estudantes que não obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram qualquer número de acessos à plataforma.

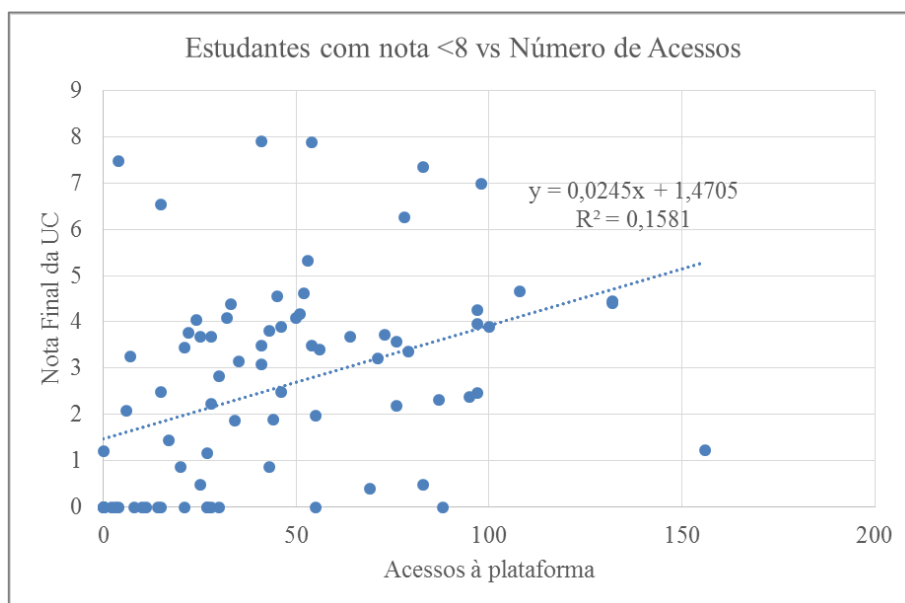


Figura 47- Estudantes que não obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram qualquer número de acessos

B. Na Figura 48, representa os estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram até 150 acessos à plataforma durante o decorrer da UC.

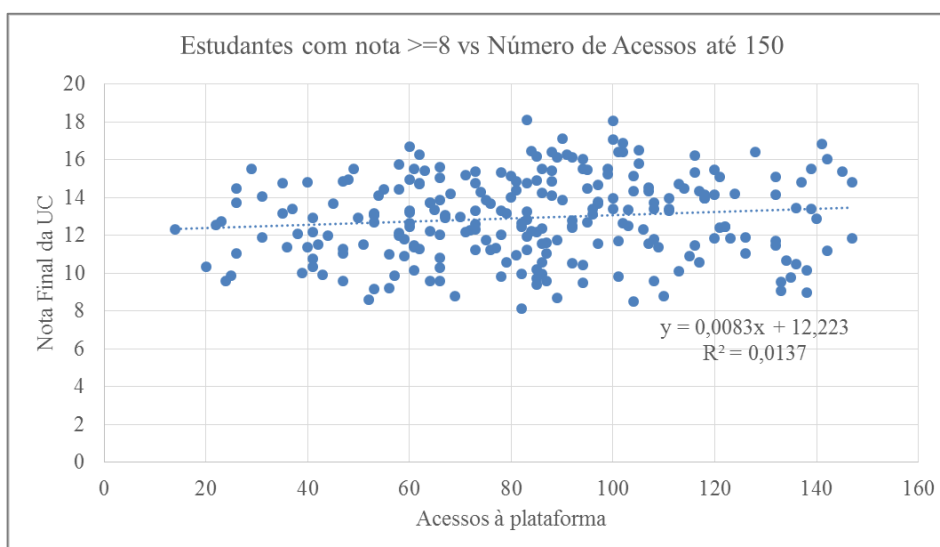


Figura 48- Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram até 150 acessos

C. Na Figura 49 apresentam-se os resultados da correlação gráfica entre os estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram mais de 150 acessos à plataforma da UC.

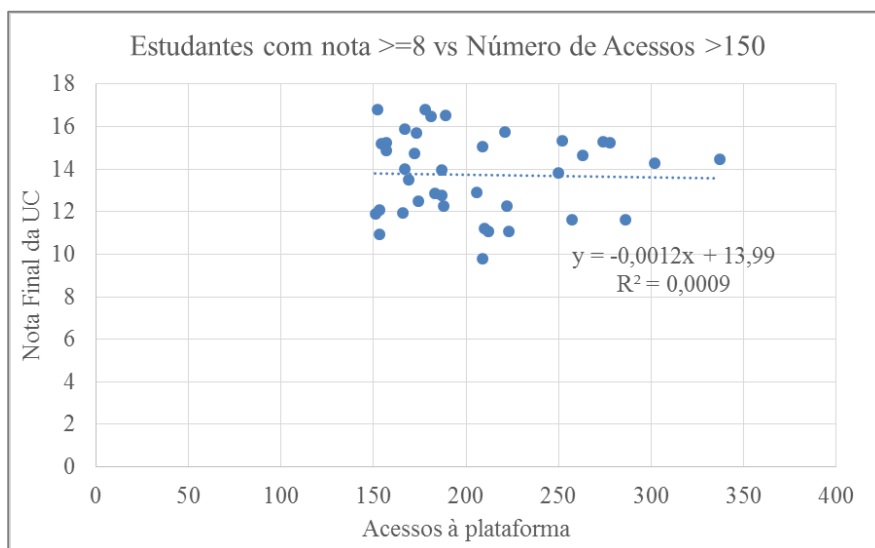


Figura 49- Estudantes que obtiveram a nota mínima da UC (8,0 valores) e fizeram mais de 150 acessos à plataforma.

Análise das correlações de acesso aos documentos vs. Notas

As correlações obtidas com esta subdivisão mais granular são muito mais baixas do que a correlação já obtida para o grupo completo, e não permite retirar conclusões adicionais à conclusão obtida na análise da correlação para o grupo completo, nomeadamente, que quanto maior o número de acessos aos conteúdos maior as classificações obtidas pelos estudantes

4.4.4 Resultados finais

A realização do módulo de prospeção de dados educativos parece perfeitamente justificado. O tipo de informação extraída permite obter dados de interesse relevantes das UCs. Não só os apresentados, mas outros que também a qualquer momento se revelem adequados, por exemplo, implementando um módulo adicional de lançamento de classificações ou recorrendo a um outro *Webservice* que trocasse as classificações entre sistemas (portal e MOODLE), facilmente se implementaria também a produção do histograma com as classificações finais dos estudantes tal como na Figura 50.

Os problemas surgem quando se adensa a complexidade da análise realizada, por exemplo por consideração do efeito presença em aula, obtendo-se um volume muito elevado de dados difíceis de serem tratados automaticamente e apresentados de forma gráfica, tornando a interface do módulo uma tarefa muito complexa.

Outro problema de relevância prende-se com o facto do tratamento de dados utilizado (*logs*) ser muito dependente da organização estrutural dada à UC na plataforma de suporte à aprendizagem. Assim a não organização em T, TP e PL, ou a não associação do escalonamento temporal (semana) a uma secção do MOODLE, implicaria uma análise diferente à que foi feita aqui.

A obtenção de resultados plenos, tem como consequência não só tornar obrigatório o uso da plataforma, o que já é (não sendo impedidas ações isolada dissidentes), mas ainda forçar a estruturação das UCs segundo um determinado modelo.

A Figura 50 com o histograma das notas finais obtidas pelos estudantes, mostra que aproximadamente 3% dos estudantes reprovaram à UC por não obterem a nota mínima exigida.

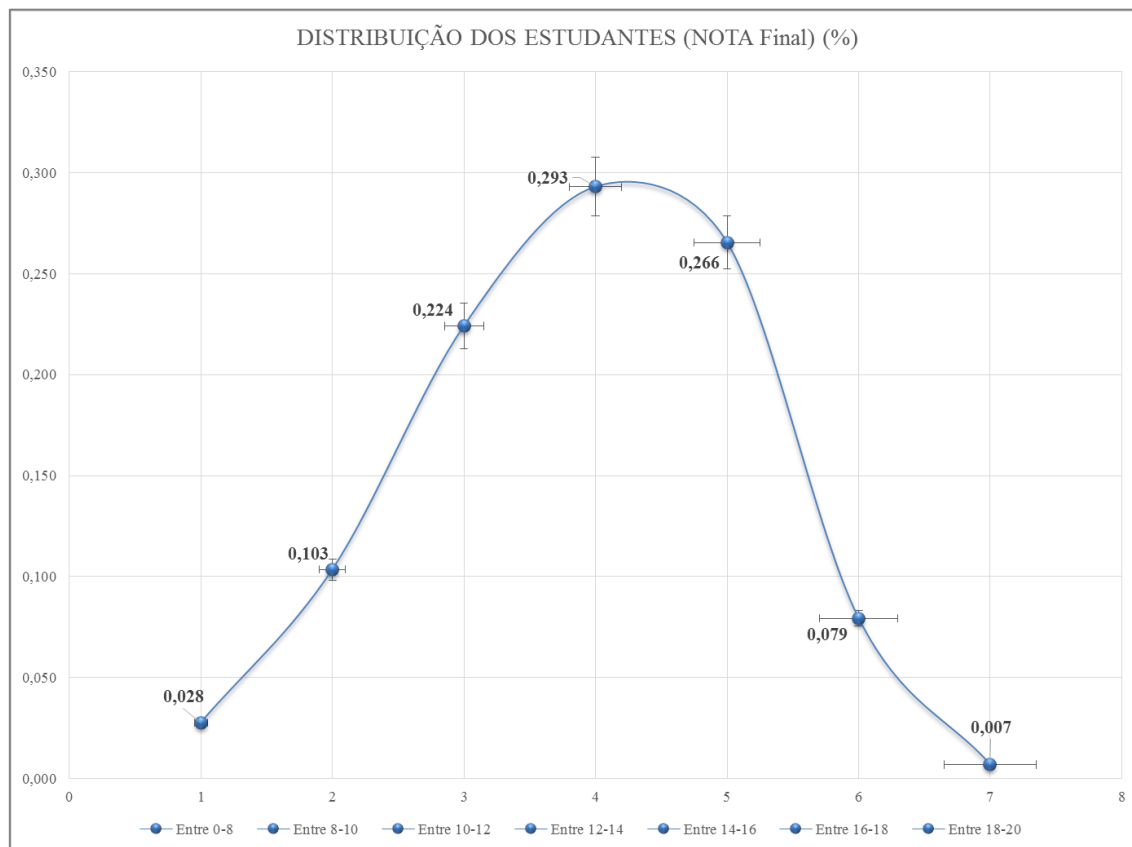


Figura 50 - Distribuição dos estudantes segundo a nota final da UC

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

5 Avaliação dos Fatores de Gestão e Pedagógicos

A observação e análise dos fatores envolventes na área da gestão e pedagogia foi concretizada através de questionários aos professores e entrevistas semiestruturadas com os principais órgão de gestão, nomeadamente da Direção e Conselho Pedagógico.

5.1 Condicionantes da Gestão

5.1.1 Proposta G1 – Proposta 1 à Gestão

A Presidência deve exercer a sua liderança no sentido da adoção generalizada da tecnologia nos processos de ensino/aprendizagem. A declaração de Missão da organização deverá incluir referências à utilização da tecnologia para fins de ensino/aprendizagem, transmitindo claramente a sua finalidade e objetivos e servindo como guia para os planos estratégicos do futuro:

- Induzindo à participação dos principais interessados (professores e estudantes).*
- Tornando público o interesse na utilização das tecnologias.*

As opiniões dos entrevistados são de que a missão da organização não deve ir ao detalhe de abordar os processos de ensino/aprendizagem, diminuindo a flexibilidade de implementar as alterações que se mostrem necessárias. São também de opinião que não se deve fazer referência explícita aos métodos e processos utilizados, embora a direção possa instituir a adoção generalizada da tecnologia nos processos de ensino/aprendizagem, mas não no âmbito da missão.

Tornar obrigatório a adoção generalizada da tecnologia pode não ter o efeito desejado. Como a atividade docente tem uma liberdade pedagógico/científica do ato de ensinar, obrigar um professor a utilizar uma ferramenta poderá não conduzir aos resultados pretendidos. A adoção deverá ser incentivada primeiro por meios de evangelização, demonstrando as mais-valias da tecnologia e como a sua integração enquanto uma ferramenta do dia-a-dia pode valorizar a sua utilização para fins de ensino/aprendizagem.

5.1.2 Proposta G2 – Proposta 2 à Gestão

Deverá haver uma liderança clara, individual, do processo de adoção de tecnologia. Essa pessoa será responsável, perante a Gestão, pela definição estratégica, funcionamento e execução de um plano de ação. Em conjunto com uma equipa dedicada, deverá:

- A nível do Plano estratégico:

- Garantir a sua atualização numa base regular (pelo menos a cada 3-5 anos) e incluir dados históricos, informação de base, dados de tendências e projeções orientados à tomada de decisões.*
- Abordar as necessidades de recursos que efetivamente e eficientemente irão servir os estudantes e professores, incluindo tecnologia e recursos humanos.*

- Ao nível do Planeamento operacional:

- Realizar planos e relatórios de atividade regulares, indicando os pontos fortes e pontos fracos, com vista a melhorar a qualidade de serviço prestado à instituição.*
- Apoiar a organização, assegurando os recursos necessários.*
- Fornecer um ambiente produtivo e colaborativo de aprendizagem e de trabalho, e a liderança necessária para executar as operações no dia-a-dia e planejar o futuro.*
- Verificar que existem medidas para garantir a integridade, a qualidade e a validade da informação.*

A opinião dos entrevistados não é concordante. O primeiro argumento altamente inibidor desta proposta é que atualmente o Plano Estratégico (PE) da escola não inclui a atividade académica, no sentido estreito do termo, ou seja, a atividade de docência. Por isso só alguns entrevem como desejável a inclusão no PE de objetivos operacionais ligados ao desenvolvimento de uma plataforma de e-learning.

Considerando alguns dos entrevistados a proposta feita como positiva, e como tal solução a adotar, evidenciam uma preocupação acrescida com a dimensão real da mesma. Veem então como necessário perceber em maior detalhe o que se entende por “adoção da tecnologia”, qual o perfil do responsável referido na proposta e qual a sua real capacidade de intervenção.

Todos concordam que este elemento gestor do processo, a existir, não deva ser um elemento da direção máxima da escola, mas que a ele dê resposta. O seu papel seria o de realizar a análise de dados, em função da implementação do cálculo de indicadores, para potenciar a tomada de iniciativas no sentido de melhorar, continuamente, o processo. Teria ainda o papel de interligação entre o gestor de topo (direção e conselho pedagógico) e uma gestão intermédia (como por exemplo os diretores de curso).

5.1.3 Proposta G3 – Proposta 3 à Gestão

A utilização da plataforma terá carácter obrigatório para todas as UCs da Instituição.

- Como a instituição ainda não considerou de carácter obrigatório a utilização da plataforma por parte dos seus professores, ainda existem muitas situações em que esta não é utilizada. Desta forma a adoção da tecnologia é atrasada pela mera inércia dos professores. Se a Instituição tornar obrigatória a sua utilização a escola ficará na plataforma de e-learning simultaneamente com um repositório completo das UCs para ações futuras, como ações de acreditação, realização de relatórios de curso, entre outras. Para os estudantes será um local de confluência de informação da UC, onde poderão interagir com o(s) professor(es) e colegas. As opiniões manifestadas já são divergentes, embora cada entrevistado justifique o seu ponto de vista.

Uma facção considera inaceitável a imposição do uso da plataforma de e-learning, argumentando que esse tipo de solução não salvaguarda a qualidade dos conteúdos nem a sua efetiva utilização pelos estudantes. Além de mais a reação dos intervenientes então à obrigatoriedade é normalmente negativa.

O outro grupo emite uma opinião favorável à obrigatoriedade da utilização da plataforma de e-learning, defendendo ser esta uma forma de atingir a uniformização total dos processos, (neste caso académicos), à semelhança do que já acontece na gestão das UCs (modelo único para as fichas das UCs, para o lançamento de classificações, etc.).

5.1.4 Proposta G4 – Proposta 4 à Gestão

Deverá ser criado um incentivo institucional para os professores com melhor aproveitamento das valências existentes na plataforma, o que permitirá aumentar a exploração das várias ferramentas existentes, deixando a plataforma de ser usada apenas como repositório de conteúdos.

Também aqui as opiniões divergem. A maioria vê a proposta como possível, embora se coloque a necessidade de estabelecer metodologias de avaliação dos resultados obtidos de forma a tornar possível a atribuição do incentivo. Outra sugestão é, em sede de regulamento de avaliação dos professores incluir nas atividades que concorrem para a classificação do professor. A janela temporal que permite atuação, neste ponto, é uma janela muito curta, que é durante a consulta pública da definição do regulamento de avaliação. Positivamente o documento que saiu para consulta pública, já na fase de revisão deste texto, inclui este aspeto, o que permite esperar um aumento do uso da plataforma de e-learning no futuro próximo.

A opinião de não concordar com a criação de incentivos institucionais é pessoal, não vendo o entrevistado essa solução como a melhor via para o incentivo à utilização de recursos. Propõe no entanto a realização de ações de formação que demonstrem o potencial da plataforma, e aí sim, poder incentivar à sua plena utilização.

5.1.5 Proposta G5 – Proposta 5 à Gestão

Propor a monitorização e avaliação permanente da adoção de tecnologia - Feito tanto a nível interno como externo, realimentando o sistema, este processo envolverá:

- *Realizar avaliações periódicas, que incluam a validação do processo e dos resultados, para medir o progresso dos objetivos, da missão e do plano estratégico do programa incluindo planos de melhoria.*
- *Realizar avaliações incluindo o corpo docente de forma consistente para avaliar e garantir a qualidade de ensino suportado por tecnologia, através de políticas consistentes e claras, nas medidas e nos procedimentos.*

Todos os entrevistados estão de acordo com a proposta. São de opinião, contudo, que embora interessante a implementação destes mecanismos de monitorização e avaliação são difíceis, pelo que os mesmos só poderão ser devidamente avaliados após a existência de uma proposta concreta.

Recolheu-se a sugestão de se aplicarem estes mecanismos a dois níveis, com realimentação, e em articulação com a monitorização e avaliação implícitas na proposta G2. No primeiro nível, os responsáveis pelas UCs teriam que fornecer informação pertinente sobre a utilização do e-learning aquando do preenchimento do relatório da UC.

Essa informação permitirá recolher dados mensuráveis e a opinião dos intervenientes. Posteriormente, nas reuniões de cursos, o diretor pode, após análise da informação recolhida, incentivar os colegas e sugerir/adotar novas metas a atingir (2º nível).

Foi ainda apontado como possível ameaça (numa ótica SWOT) outras ferramentas de interação de professores e estudantes, que apareceram com a adoção pela escola do Office365. Esta decisão, motivada pela necessária resolução de um problema de correio eletrónico, permitiu tornar evidentes e com fácil acesso, a existência do material pedagógico associado a esta plataforma.

Comparando ao nível da interface, as duas plataformas (MOODLE e Office365) a disputa é ganha pelo ambiente que as pessoas estão habituadas a utilizar.

Finalmente, um dos entrevistados, ceticamente afirmou ser difícil relacionar diretamente a qualidade de ensino com a adoção de plataformas de e-learning, o que, considerando o grupo funcional a que pertencem os entrevistados (gestão superior) evidencia bem o trabalho que há a fazer até alcançar a meta da utilização massiva destes ambientes.

5.1.6 Proposta G6 – Proposta 6 à Gestão

Na conceção curricular a utilização de tecnologia deverá ter uma abordagem bem delineada. Pretende-se uma uniformização quer ao nível do design, quer ao nível pedagógico para que todas as UCs dos diversos cursos da instituição estejam a funcionar no mesmo normativo, conseguindo assim a instituição:

- *Ser clara e coerente na sua organização;*
- *Utilizar materiais de qualidade de ensino e tecnologia apropriada e que permitam enriquecer o estudo do estudante;*
- *Prever elevado grau de interação entre professor e estudantes e entre os próprios estudantes;*
- *Ser projetada para acomodar diferentes estilos de aprendizagem;*
- *Ser resiliente à hora e ao local, com ilimitações do acesso dos estudantes;*
- *Ser continuamente aperfeiçoada com base na avaliação das necessidades das partes interessadas.*

Os entrevistados concordam na sua adoção, realçando que a utilização de uma abordagem bem delineada irá fazer com que haja uma coerência do uso das ferramentas e dos materiais usados entre as diferentes UCs, o que será uma mais-valia para os estudantes.

Um dos entrevistados refere que, pela sua experiência, ao ser criada uma estrutura automaticamente para todas as UCs, o que iria acontecer era rapidamente o “abandalhamento” dessa mesma estrutura, porque as pessoas tipicamente acham que não deve “ser assim”, mas deve ser “douta maneira”. Portanto, impor uma estrutura obrigatória na organização das UCs, por via da plataforma de e-learning, requer uma abordagem diplomática. Uma solução apontada seria a de, em sede de reunião de curso, permitirem a cada um a adoção de uma estrutura mais flexível que seja mais ou menos uniforme.

Outro entrevistado, concordando com a adoção de uma abordagem bem planeada, é de opinião que considerar diferentes estilos de aprendizagem apenas faz sentido no caso em que se pretende uma abordagem de ensino/aprendizagem exclusivamente por e-learning, o que não será o caso do ISEP. Referiu ainda que considera uma desvantagem a estrutura do MOODLE ser baseada em UCs, obriga a que o estudante, se quiser interagir com o professor, o faça via UC. Este comportamento potencia a utilização do MOODLE apenas como repositório. Todas as ferramentas adicionais não são utilizadas. É de analisar porque não são utilizadas e de perguntar aos estudantes porque estes não as usam.

Foi salientado que esta proposta conseguiria ao nível dos professores, uma uniformização quer ao nível do *design* quer ao nível pedagógico. Assim as UCs dos diversos cursos da instituição passariam a estar a funcionar no mesmo normativo.

5.1.7 Proposta P1 – Proposta 1 à Gestão direcionada aos Professores

Fomento da utilização da tecnologia no processo ensino/aprendizagem, entre professores, através da utilização de ferramentas de conversação existentes nas plataformas de e-learning (incremento da sua interação).

Esta proposta é vista como uma possibilidade para aumentar a interação entre professores, mas não é vista como uma solução “única”. É considerada como uma metodologia adequada para a interação simultânea dos vários envolvidos, mas apresenta desvantagens face a outros mecanismos disponíveis, na interação um para um, um para vários ou vários para vários.

Um dos entrevistados refere que as ferramentas de conversação da plataforma de e-learning tem sido substituídas por fóruns e pela utilização de correio eletrónico. Reconhece como vantagem

a centralização na plataforma, que já dá suporte à estrutura da UC e dos seus conteúdos, de um veículo de comunicação associado, mas vê como desvantagem a necessidade de, após a receção de uma notificação de mensagem do fórum via correio eletrónico, ser necessário aceder ao MOODLE para que a resposta seja partilhada.

5.1.8 Proposta P2 – Proposta 2 à Gestão direcionada aos Professores

Fomento da utilização da tecnologia no processo ensino/aprendizagem entre professores e estudantes e entre estudantes, através da utilização das já referidas ferramentas de conversação ao nível das UCs, por exemplo para esclarecimento de dúvidas.

As respostas dos entrevistados vão no mesmo sentido da questão anterior. É dado o exemplo que ter o MOODLE no telemóvel permite interação a qualquer momento, mas o facto de ser necessário abrir o MOODLE para responder a um evento do qual se tomou conhecimento via correio eletrónico é altamente penalizador. O número de ferramentas que se usam deve tender a diminuir, estando atualmente em vantagem o recurso a fóruns e à utilização do correio eletrónico.

O uso das ferramentas de conversação assíncronas (fóruns) tem uma mais-valia inerente para todos os intervenientes, pois neste contexto consegue-se criar uma base de dados de *FAQs* onde os estudantes podem conseguir respostas para as suas dúvidas mais rapidamente. O estudo é facilitado ao estudante e diminuído o esforço do professor, pois este não necessita de estar a responder à mesma dúvida várias vezes. Um dos entrevistados fala da sua experiência pessoal, há 20 anos atrás usava IRC, há 10 anos atrás usava os fóruns, que atualmente não usa com a mesma frequência. É de opinião que a partir do momento em que toda a informação vem ter à caixa de correio, deve sair da caixa de correio diretamente para toda a gente, mesmo que tenha o fórum por trás, numa solução transparente para os utilizadores.

5.1.9 Proposta P3 – Proposta 3 à Gestão direcionada aos Professores

Apoio técnico aos professores na utilização da plataforma de e-learning, existindo uma compilação das dificuldades encontradas pelos professores que trabalham com a plataforma e das respetivas respostas, disponibilizadas como FAQs - Frequently Asked Questions, de forma a ajudar outros professores que tenham as mesmas dúvidas.

Todos os entrevistados concordam com esta proposta referindo contudo que deve coexistir com uma orientação no processo de utilização da plataforma. Ações de formação sobre algumas funcionalidades menos utilizadas, e a referida disponibilização de um conjunto de respostas a questões frequentes, pode contribuir para uma melhor orientação na utilização da plataforma. Outra sugestão passa por criar uma área na plataforma onde os professores possam colocar e ver respondidas as suas dúvidas.

Um dos entrevistados é contudo mais dogmático. Considera que o mais importante é explicar aos professores para que é que a plataforma serve, o que considera nunca ter sido feito. Se se

permite que os utilizadores apenas coloquem documentos na plataforma o que vai acontecer é que todas as perguntas serão sobre como se coloca um documento. Para responder basta criar um PDF. O primeiro passo será pois ser a evangelização, explicando como se trabalha com a plataforma, aumentar o interesse pela mesma e aí sim avançar para a formação.

5.1.10 Proposta P4 – Proposta 4 à Gestão direcionada aos Professores

Apoio pedagógico à utilização da plataforma de e-learning, nomeadamente pela realização de sessões de trabalho o que resultariam em UCs mais coerentes e mais viradas para a aprendizagem ativa.

Os entrevistados estão de acordo com a proposta, mas não tem certezas sobre como o fazer. Arranjar resposta para o como e ter sucesso é a solução. Logo, será necessário perceber como pode ser implementado. Este apoio pedagógico irá com certeza melhorar a construção das UCs, na medida em que providenciará um apoio especializado orientado ao processo de ensino/aprendizagem, não se tratando apenas da utilização das várias funcionalidades disponíveis, mas da sua utilização contextualizada. Assim garante-se uma maior qualidade dos materiais disponibilizados para os estudantes.

5.1.11 Proposta P5 – Proposta 5 à Gestão direcionada aos Professores

Formação orientada à utilização da plataforma pelos professores, através de ações de formação e/ou sensibilização que conduzam à utilização da plataforma e conhecimento das suas funcionalidades em tempo mínimo.

Como já foi evidenciado nas respostas às propostas anteriores todos os entrevistados concordam com a realização de formação de apoio, consideram mesmo a sua existência, de forma a aumentar o conforto na utilização adequada da plataforma. É avançada uma proposta de ser realizada formação em dois níveis: um básico, onde seria abordado a utilização de todas as ferramentas de uma forma genérica, e um avançado, onde se aprofundaria o uso de algumas das ferramentas disponíveis (testes, trabalhos, etc..).

5.2 Condicionantes Docentes

O questionário apresentado nesta seção foi disponibilizado aos professores, tendo tido 108 respostas de professores dos departamentos de Engenharia Mecânica, Engenharia Informática, Organização e Gestão, Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Geotécnica, Matemática, Física, Engenharia Civil e Engenharia Química, pelo que a amostra cobre todos os departamentos do ISEP.

As seguintes subseções elencam as perguntas realizadas e as respostas obtidas. As respostas que os professores podiam selecionar eram números inteiros entre 0 e 5, com o seguinte significado: 0 – Não se aplica, 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Algumas vezes por mês, 4 – Algumas vezes por semana e 5 – Todos os dias.

5.2.1 Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação

Foi questionada a frequência de utilização das seguintes Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem.

Tabela 20 - Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem

	Alínea	Média	Desvio Padrão
Plataformas de gestão de aprendizagem (LMS/VLE) (<i>BlackBoard, MOODLE...</i>)	2.1.1.a	3,98	0,65
Tecnologias de publicação e partilha de conteúdos (<i>Blogues, Wikis, Flickr, Youtube, Podcast, Social Bookmarking...</i>)	2.1.1.b	2,52	1,33
Tecnologias de colaboração (<i>Google Docs, Social Bookmarking, Mind Maps, Wikis, Blogues,...</i>)	2.1.1.c	2,63	1,29
Redes sociais (<i>Facebook, Twitter, LinkedIn, Ning, Academia.edu, ...</i>)	2.1.1.d	2,63	1,39
Tecnologias de comunicação interpessoal (<i>e-mail, Messenger, Skype,...</i>)	2.1.1.e	4,48	0,98
Tecnologias de agregação de conteúdos (<i>RSS feeds, Netvibes, Google Reader,...</i>)	2.1.1.f	1,98	1,20
Ambientes virtuais 3D (<i>Second Life, Habbo,...</i>)	2.1.1.g	0,72	0,50

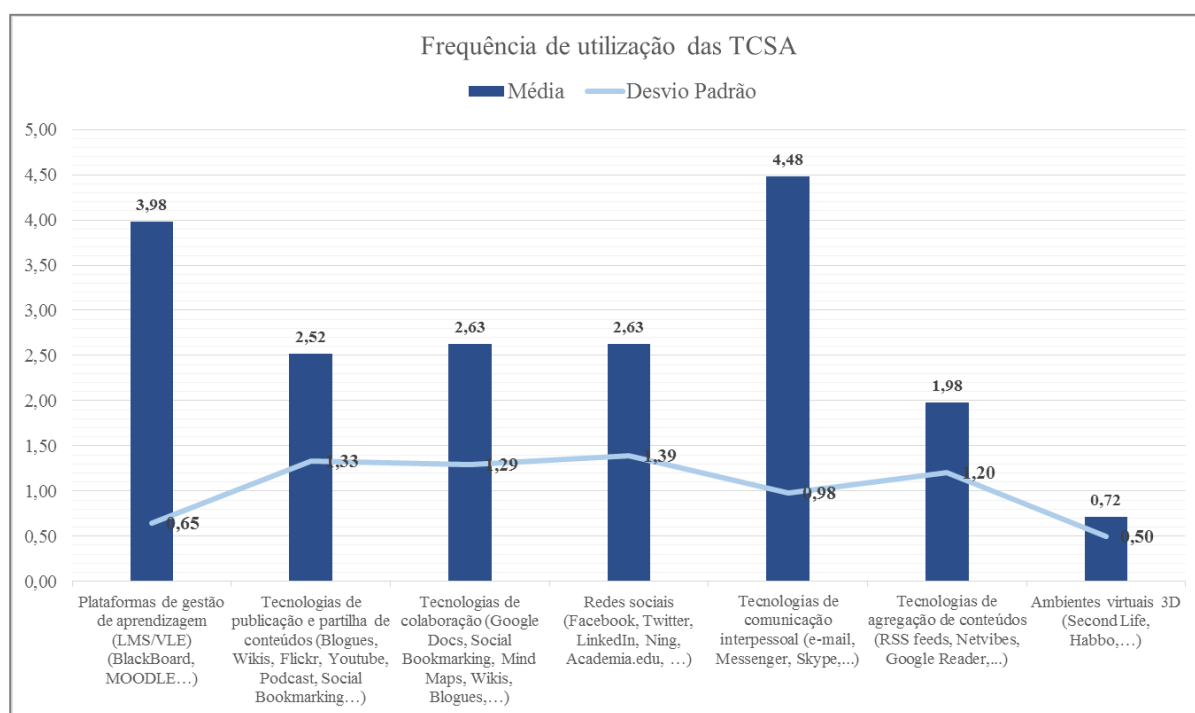


Figura 51- Frequência de utilização das Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem

Pelas respostas dadas verifica-se que a utilização das Tecnologias da Comunicação no Suporte à Aprendizagem (TCSA), vai preferencialmente para Tecnologias de comunicação interpessoal (email, *Messenger, Skype,...*), com uma utilização quase diária (Média: 4,48; Desvio Padrão:

0,98), como se pode ver na Tabela 20 e Figura 51, seguida da utilização das LMS/VLE, várias vezes por semana (Média: 3,98; Desvio Padrão: 0,65). No outro extremo a menos utilizada, Média: 0,72; Desvio Padrão: 0,50, são Ambientes virtuais 3D (*Second Life, Habbo,...*).

5.2.2 Disponibilização de informação

Com esta questão pretendeu saber se os docentes utilizavam e/ou utilizam algumas das seguintes funcionalidades do LMS, sendo o **Antes** o período entre 2006/2007 e 2013/2014 em que era utilizada a versão 1.9, e o **Depois** o período após 2014/2015 (utilização versão 2.X. As principais diferenças desta nova versão estão elencadas no anexo IV).

Tabela 21 – Utilização dos módulos de disponibilização de informação, antes e depois.

		Alínea	Média	Desvio Padrão
Disponibilização dos materiais das aulas	Antes	3.1.a.1.	3,52	1,11
	Depois	3.1.a.2.	3,65	0,74
Disponibilização de materiais adicionais às aulas	Antes	3.1.b.1.	3,04	1,21
	Depois	3.1.b.2.	3,24	1,02
Proposta de atividades a desenvolver, em aula ou extra-aula	Antes	3.1.c.1.	2,54	1,17
	Depois	3.1.c.2.	2,63	1,12
Divulgação de outros elementos (processo e resultados de avaliação, datas de provas, avisos...)	Antes	3.1.d.1.	2,72	0,93
	Depois	3.1.d.2.	2,98	0,75

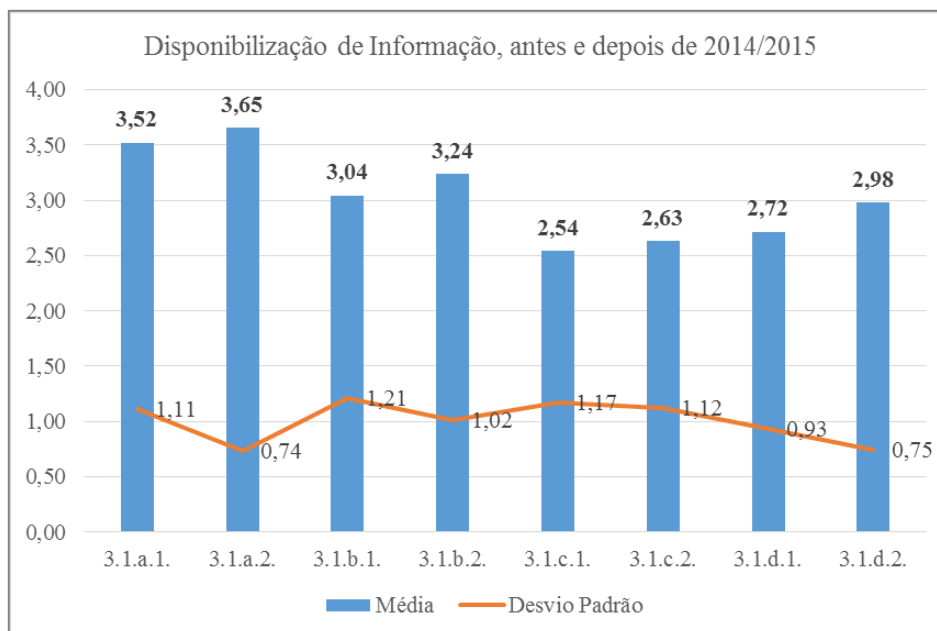


Figura 52 – Utilização dos módulos de disponibilização de informação, antes e depois.

Verifica-se pelas respostas que em todas as atividades existiu um ligeiro aumento de utilização no ano letivo 2014/2015, isto é, a média é ligeiramente crescente entre o antes e o depois, e o

Desvio Padrão sofreu uma diminuição (ver na Tabela 21, Tabela 22 e Figura 52). Destaca-se a disponibilização dos materiais das aulas, como atividade preferida pelos professores.

5.2.3 Atividades de Discussão

Pediu-se aos professores que identificassem quais as funcionalidades que utilizavam e com que frequência. Os períodos **Antes** e **Depois** tem o significado já apresentado.

Tabela 22 – Utilização dos módulos de discussão, antes e depois.

		Alínea	Média	Desvio Padrão
Esclarecimento de dúvidas	Antes	3.2.a.1.	1,39	0,88
	Depois	3.2.a.2.	1,63	0,97
Comentário às atividades de aprendizagem	Antes	3.2.b.1.	1,39	0,80
	Depois	3.2.b.2.	1,52	0,89
Lançamento e moderação de tópicos de discussão (limitado aos professores)	Antes	3.2.c.1.	1,33	0,52
	Depois	3.2.c.2.	1,48	0,59
Lançamento e moderação de tópicos de discussão (Entre professores e estudantes)	Antes	3.2.d.1.	1,59	0,80
	Depois	3.2.d.2.	1,83	0,82

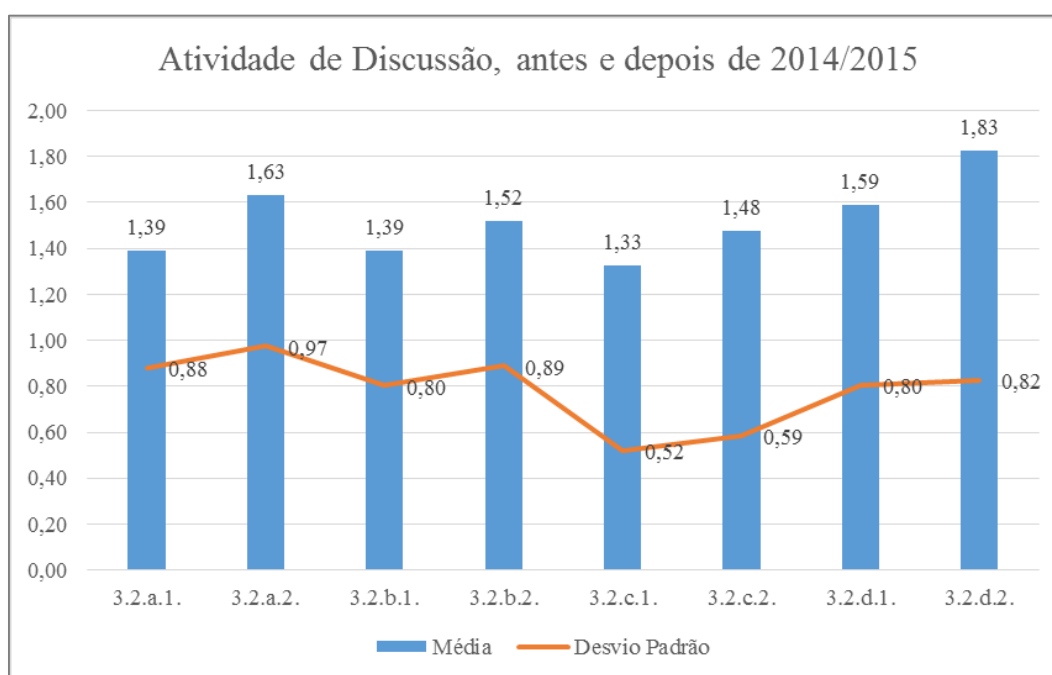


Figura 53 - Utilização dos módulos de discussão, antes e depois

Neste item verificou-se aumento deste item entre um período e o outro (ver Tabela 22 e Figura 53). O ligeiro aumento do valor médio após a nova versão introduzida no ano letivo 2014/2015 não corresponde a um acréscimo de utilização real, uma vez que os valores do Desvio Padrão também aumentam entre o **Antes** e o **Depois**.

5.2.4 Atividades de Avaliação

O questionário solicitava ainda identificar as funcionalidades que os professores utilizavam para avaliação e com que frequência.

Tabela 23 – Utilização dos módulos de avaliação, antes e depois

		Alínea	Média	Desvio Padrão
Realização de provas de avaliação	Antes	3.3.a.1.	0,96	0,29
	Depois	3.3.a.2.	1,07	0,39
Realização de provas de autoavaliação	Antes	3.3.b.1.	1,24	0,74
	Depois	3.3.b.2.	1,43	0,86
Submissão de trabalhos	Antes	3.3.c.1.	2,24	1,23
	Depois	3.3.c.2.	2,43	1,15
Publicação de classificações de provas de avaliação	Antes	3.3.d.1.	1,5	0,91
	Depois	3.3.d.2.	1,5	0,94
Publicação de classificações de provas de autoavaliação	Antes	3.3.e.1.	1,15	0,82
	Depois	3.3.e.2.	1,26	0,88
Publicação de classificações da submissão de trabalhos	Antes	3.3.f.1.	1,41	0,93
	Depois	3.3.f.2.	1,52	0,96

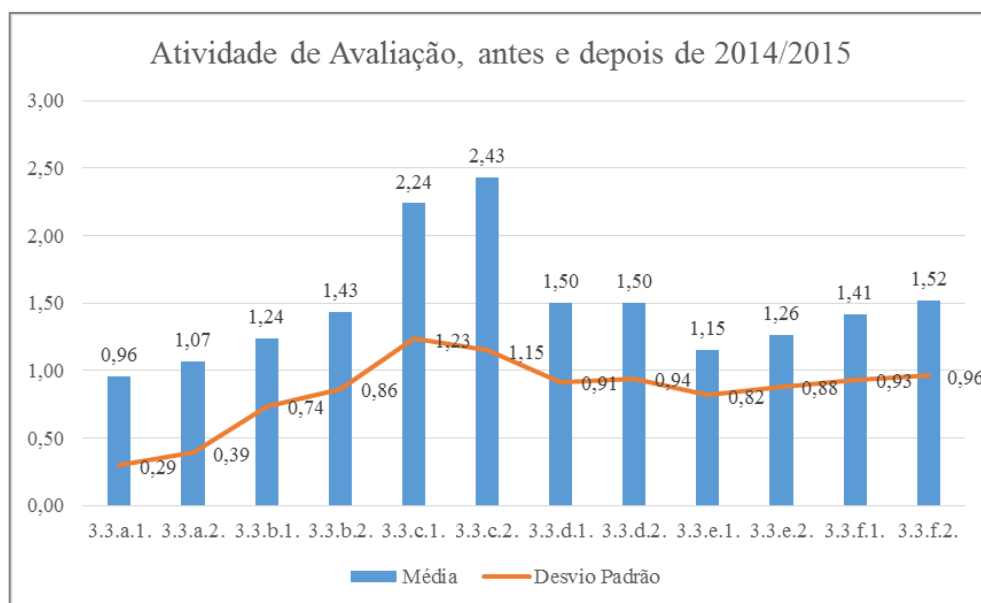


Figura 54 - Utilização dos módulos de avaliação, antes e depois

Nas Atividades de avaliação, como evidenciado na Tabela 23 e Figura 54, também existiu um ligeiro aumento de utilização na nova versão introduzida no ano letivo 2014/2015, mas também aqui o valor do Desvio Padrão aumenta, pelo que não se pode concluir que a utilização aumentou. Exceção à atividade submissão de trabalhos em que a Média aumenta e o Desvio Padrão diminui (Antes - Média: 2,24; Desvio Padrão: 1,23 e Depois - Média: 2,43; Desvio Padrão: 1,15) pelo que, aí sim, se verifica um aumento de utilização. Pelo contrário no caso da Publicação de classificações de provas de avaliação, como a média se mantém e o Desvio

Padrão aumenta ligeiramente de valor (Antes – Média: 1,5; Desvio Padrão: 0,91 e Depois - Média: 1,5; Desvio Padrão: 0,94), na realidade há uma ligeira diminuição da utilização.

5.2.5 Conclusões da utilização pelos professores

Da análise dos dados recolhidos, podem inferir-se algumas conclusões, sobre o uso da TC em geral e no suporte à aprendizagem em particular.

Tratando-se de uma escola de engenharia, o universo analisado é certamente mais “fértil” que o de outras instituições no panorama do ES. Mesmo assim é notório que a utilização para suporte à aprendizagem não está ao mesmo nível da utilização para comunicação interpessoal. Baseado contudo, no aumento verificado na atividade de disponibilização de informação, pare legitimo concluir que o uso da plataforma de gestão de aprendizagem é incontornável, pelo menos nos próximos anos.

Outra conclusão legítima é a de que existe muito potencial a explorar, isto é, existem funcionalidades desenvolvidas mas pouco utilizadas (módulos de discussão e módulos de avaliação, por exemplo), quer por razões de falta de conhecimento, quer gere conforto de utilização, quer por desconfiança.

Os dados não são, infelizmente, absolutamente conclusivos quanto a permitir que a versão implementada (com os módulos adicionais, cujos resultados são apresentados de seguida) teve uma consequência direta numa maior utilização da plataforma no ano letivo 2014/2015 (período Depois)

5.2.6 Utilização dos Módulos Adicionais

Como apresentado no capítulo anterior, foram proposto quatro módulos que permitem funcionalidades adicionais relativamente à versão original 2.X. Estes módulos estiveram disponíveis à comunidade ISEP que foi convidada a utilizá-los. Em devido tempo, foi também solicitado o preenchimento de um questionário ao qual responderam 108 professores e que visa aferir da pertinência das escolhas feitas neste trabalho, bem como, recolher sugestões para trabalho futuro.

Os resultados ao referido questionário apresentam-se na Tabela 24 e na Figura 55. Igual que no inquérito sobre frequência de utilização da plataforma, as respostas que os professores podiam selecionar no questionário eram números inteiros entre 0 e 5, com o seguinte significado: 0 – Não se aplica, 1 – Nunca, 2 – Raramente, 3 – Algumas vezes por mês, 4 – Algumas vezes por semana e 5 – Todos os dias.

Tabela 24 – Resumo de utilização dos Módulos (BMAON) desenvolvidos

	Alínea	Média	Desvio Padrão
Gestão de RSS	4.4.1.a.	1,87	0,93
Gestão de Sumários	4.4.1.b.	3,20	1,28
MOODLE Colaborativo	4.4.1.c.	2,57	1,07
Gestão de RSS (Administrador)	4.4.1.d.	1,43	1,09

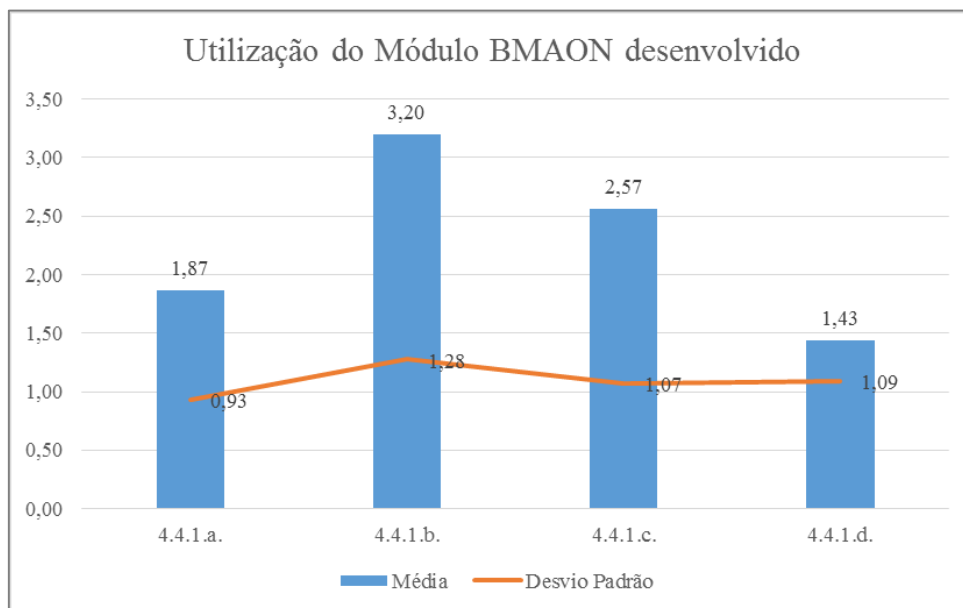


Figura 55 - Utilização do Módulo BMAON desenvolvido

Fica evidente, e é justificado pelo facto de se tratar de uma atividade obrigatória na função docente, que o módulo com melhor aceitação (e correspondente utilização) foi o de gestão de sumários (Média: 3,20; Desvio Padrão: 1,28).

A gestão de RSS teve menos impacto junto dos utilizadores (Média: 1,87; Desvio Padrão: 0,94), o que em parte é explicável pelo facto de existirem professores inscritos como não editores e, como tal, não têm permissão de administração estando-lhes pois vedada a funcionalidade de parametrização para RSS de acordo com as suas preferências, o que se traduz numa menor utilização.

É compreensível que o módulo - Gestão de RSS (Administrador) – também tenha sido pouco utilizado, pois, tal como no caso do módulo de gestão RSS para professores, existem professores que não são editores, logo não tem a permissão de administração (Antes – Média: 1,43; Desvio Padrão: 1,09).

As sugestões feitas para melhoria dos módulos desenvolvidos, de resposta aberta no questionário, foram concatenadas na Tabela 25.

Tabela 25 - Resumo das sugestões feitas para melhoria dos módulos desenvolvidos

Gestão de RSS	<ul style="list-style-type: none"> - Melhor interface para a escolha do RSS. - Possibilidade de utilização por todos os professores. - Não estar só agregado à UC, mas sim ao utilizador. - Permitir pedidos ao administrador, para adição de <i>feed</i> RSS.
Gestão de Sumários	<ul style="list-style-type: none"> - Possível interligação com o Portal. - Ser pesquisável. - Consulta de sumários de quaisquer UCs. - Eliminar problemas de compatibilidade com o IE11.
MOODLE Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar um contador de colaborações recebidas. - Eliminar problemas de compatibilidade com o IE11.
Gestão de RSS (Administrador)	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade para RSS's por omissão, quando o utilizador não tem nenhum RSS escolhido. - Permitir inserção sujeita a validação do administrador.
Módulo Estatístico (Administrador)	<ul style="list-style-type: none"> - Interesse de um futuro módulo estatístico.

Espontaneamente no campo de observações disponível, 3% dos inquiridos referem como bastante interessante este trabalho na medida em que permite adicionar funcionalidades, mais ou menos customizadas, à plataforma de e-learning.

Da questão:

Se lhe fosse pedido para indicar uma mais-valia no âmbito das tecnologias, para desenvolvimento, que pudesse fazer com que a taxa de sucesso à UC melhorasse (Estudantes tivessem melhores resultados, taxa de aprovação subisse), que proporia?

Foram obtidas o conjunto de sugestões que a seguir se apresentam:

- Todas as Tecnologias de Comunicação devem estar interligadas a partir de um ambiente comum e ser de utilização fácil e intuitiva, o que não acontece com o MOODLE atualmente;
- Um módulo de *chat*;
- Maior utilização (conhecimento) das ferramentas já existentes;
- Seria importante que aos estudantes, quando ingressassem no ISEP, fosse dado a conhecer o potencial do MOODLE;
- Permitir criar conteúdos que o professor queira partilhar com colegas ou com outra UC.
- Permitir que os conteúdos fiquem automaticamente disponibilizados para edições seguintes.
- Mecanismos de autoavaliação seriam interessantes como mecanismos para as aulas práticas e aumentaria a taxa de sucesso.
- Os mecanismos de avaliação só seriam assertivos com a garantia de autenticação/verificação de identidade do estudante em ambientes não presenciais;

- Sistema de controlo de verificação de ações que o estudante realiza ao entrar na plataforma, (por exemplo, ficheiros acedidos para impressão ou consulta) disponível aos professores;
- Gestão mais fácil dos cursos em cada UC;
- Funcionalidades existentes de avaliação automática com *feedback* imediato para o estudante, para aumentar a sua motivação;
- Testes e Trabalhos periódicos;
- Vídeos com demonstração de trabalhos laboratoriais;
- Tutoriais das aulas teóricas;
- Disponibilizar vídeo-aulas.

Pelas sugestões apresentadas, percebe-se que alguns professores desconhecem o potencial do MOODLE já que apontam sugestões correspondem a ações já passíveis de realizar, para tal bastaria que o professor desenvolvesse conteúdos e os disponibilizasse na plataforma, por exemplo, as 4 últimas sugestões apresentadas, correspondem todas a funcionalidades já existentes e já existe também um módulo de chat, mas deve ser habilitado pelo professor.

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

6 Conclusões e Trabalho Futuro

A utilização da Internet continua com um crescimento diário, projetando e servindo informação a todos os ramos da sociedade mundial incluindo o Ensino Superior. Novos métodos de ensino e outras mudanças pedagógicas são necessários para tornar o processo ensino/aprendizagem mais apropriado às atuais necessidades dos estudantes de hoje.

Assim, pretendeu-se com este trabalho contribuir para a reflexão sobre o potencial do e-learning, das suas metodologias e tecnologias, na conceção e aplicação de práticas pedagógicas inovadoras ao nível do Ensino Superior.

Nesse sentido foi proposto, discutido e validado um modelo de apoio à adoção de TIC com finalidades pedagógicas no ES. O modelo procurou atender às necessidades dos professores (ao nível da usabilidade, amigabilidade e produtividade) enquanto atores fundamentais de mudança, permitindo-lhes compreender e integrar na sua atividade ferramentas tecnológicas de cariz pedagógico, das quais os Sistemas de Gestão de Aprendizagem são exemplo.

6.1 Conclusões

Tendo em vista responder ao objetivo específico de analisar a situação atual do ES em Portugal ao nível da utilização de TICs com finalidade pedagógica, foram recolhidos vários estudos em diversas instituições de ES (setor público e setor privado, universitário e politécnico). Em todos os casos analisados se concluiu que foram evidenciadas melhorias no processo de ensino-aprendizagem, mediante a utilização da Web e das plataformas de aprendizagem verificando-se que um elevado número de IES a nível nacional já utilizava plataformas de aprendizagem e outros recursos tecnológicos nas suas Unidades Curriculares. Os vários intervenientes (formandos e formadores, estudantes e professores) aderiram à utilização das plataformas

apresentadas de uma forma intuitiva, e que favoreciam metodologias de troca, partilha e de colaboração em trabalhos interdisciplinares e transdisciplinares.

No que diz respeito ao objetivo específico de identificar modelos de adoção de tecnologia que se adequassem ao contexto da sua utilização com finalidades pedagógicas no ES, foi selecionado o modelo UTAUT – (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*), que foca essencialmente o estudo da aceitação individual da tecnologia, tendo por variantes dependentes a intenção de uso e a sua utilização efetiva, sendo as três principais variáveis que influenciam direta e significativamente a intenção de usar um sistema a expectativa de desempenho, a expectativa de esforço e a influência social. Este modelo foi usado na determinação dos fatores relevantes para a observação do fenómeno a estudar. Em função dos resultados obtidos, verificou-se que as condições facilitadoras e a voluntariedade de uso eram as que se destacavam. Por outro lado, a influência social era aquela que menor relevância apresentava.

Sendo a proposta do modelo baseada na identificação dos fatores-chave do processo de aceitação, adoção e posse de Inovação e Tecnologia, é afirmativa a resposta à pergunta se é possível potenciar a adoção de ferramentas pedagógicas de base tecnológica por parte dos professores do ES. De facto, apesar dos atores envolvidos por vezes não demonstrarem uma forte motivação inicial, fruto essencialmente da escassa liderança no impulsionamento inicial necessário e desejável, mostrou-se ser possível potenciar a sua adoção. No entanto, evidenciou-se a necessidade de serem melhor demonstradas e divulgadas as tecnologias disponíveis e da importância da sua adoção e utilização.

Em relação aos fatores promotores desta mesma adoção, ficou clara a necessidade de serem tecnologias de fácil acesso, integradas no sistema de informação da instituição e adequadamente geridas, de molde a minimizar, para o utilizador, os esforços de manutenção destas ferramentas. Por outro lado, ficou também clara a necessidade de existir uma maior motivação por parte dos agentes responsáveis por estas atividades mais pedagógicas em relação à generalidade dos professores. Neste papel, concluiu-se que os regentes das UCs, num primeiro patamar e os próprios diretores dos cursos num nível mais genérico devem desempenhar um papel mais proativo na motivação de todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem. Assim, os departamentos e a instituição como um todo, captando desta forma os benefícios destas ações, estariam, por sua vez, mais recetivos e empenhados na desejada, necessária e essencial motivação para a adoção destas tecnologias.

A não imposição da obrigatoriedade, por parte da gestão da instituição de ensino, da utilização desta tecnologia tem uma grande repercussão na sua adoção. Dada alguma falta de proatividade por parte de alguns professores nesta adoção, o que também, por si só, constitui um fator crítico, a orientação de diretivas determinantes, por parte da gestão, tem uma influência decisiva.

Assim, ao tentarmos entender qual deverá ser o impacto do modelo holístico de atuação nas escolas de engenharia, identifica-se logo numa primeira análise, que um dos principais impactos é o de existir um cada vez maior número de utilizadores destas tecnologias. O seu paradigma modular e, por conseguinte flexível e adaptável, conduz a uma utilização cada vez mais

universal e de características que não permitem perspetivar nenhum retrocesso no modelo de atuação nas instituições de ES.

6.2 Trabalho futuro

Importa agora refletir sobre algumas das principais limitações que consideramos estar presentes neste trabalho, (aliás algumas delas já referenciadas ao longo deste documento), identificando os pontos que poderão ser continuados. Ao nível dos professores, poderão ser implementadas ações que promoverão ainda mais a adoção das tecnologias:

- Workshops de ajuda para os professores, com explicação das novas metodologias de funcionamento, no sentido de auxiliar quem esteja com dificuldades de integração;
- Esclarecimento de dúvidas online, (por exemplo através da ferramenta de conversação vídeo online), fazendo de modo síncrono o esclarecimento de dúvidas que os professores possam ter;
- Questionário de dificuldades encontradas, a realizar periodicamente para indagar onde são encontradas as dificuldades de utilização no dia-a-dia;
- FAQs de ajuda – Documento com respostas a questões frequentes compiladas num único documento.

Todas estas ações já se encontram em fase de desenvolvimento, não havendo ainda conteúdos para apresentar.

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

7 Referências Bibliográficas

- Agarwal, R. & Prasad, J. (1997). The Role of Innovation Characteristics and Perceived Voluntariness in the Acceptance of Information Technology. *Decision Sciences*, v.28, n.3, pp. 557-582.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v.50, n.2, pp. 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, v.32, n.4, pp. 665-683.
- Ajzen, I. & Fishbein M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*, Prentice Hall.
- Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Kluzer, S., Pascu, C. & Y Punie, Y. (2008). *Learning 2.0: A Study on the Impact of Web 2.0 Innovations on Education and Training in Europe*. European Commission.
- Alexander, B. (2006). A new wave of innovation for teaching and learning. *Educause*, 42, pp. 32-44.
- Amaral, M. T. (2005). Rumor à sociedade da aprendizagem. *Parceiros na Aprendizagem*. Microsoft Educação Brasil. Consultado em junho 4, 2015, em <http://www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/entrev.mspix>,.
- Anderson, P. (2007). What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. *JISC Technology and Standards Watch*.

- Arasa, C.S. (2009). El método didático através de las TIC. Un estudio de caso en las aulas. Valencia: Nau libres.
- Azevedo, J. (2010). Superior: o trabalho autónomo dos alunos. Consultado em janeiro 16, 2012, em http://www.cnedu.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=269%3Asecundario-superior-o-trabalho-autonomo-dos-alunos&catid=42&Itemid=102&lang=pt.
- Bandura, A. (1986). Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Barbeira, J. & Santos, A. (2002). Desenvolvimento de conteúdos normalizados para ambientes de e-Learning: um estudo de caso na PT Inovação. 6º Congresso Latino-Americano de Informática Educativa, Vigo, Espanha.
- Batista, R. & Carvalho, C. V. (2007). O Ensino Através de ambientes de jogo RPG: Uma experiência num contexto específico. V CITICE - Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Braga.
- Bardin, L. A. (1991). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- Bell, J. (1989). Doing your research project: a guide for the first-time researchers in education and social science. 2. reimp. Milton Keynes, England: Open University Press, pp. 145.
- Beltran (Ed.), (1996). Psicología de la instrucción: variables y procesos básicos. Vol I, Madrid: Síntesis/Psicología, pp. 19-86.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K. & Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems, MIS Quarterly, pp. 369-386.
- Bergeron, F.; Rivard, S. & Deserre, L. (1990). Investigating the Support Role of the Information-Center. MIS Quarterly, v.14, n.3, pp. 247-260.
- Bravo, M. P. C.; Eisman, L. B. (1998). Investigación Educativa, 3ª Ed. Sevilla: Ediciones Alfar
- Britain, S. & Liber, O. (1999). A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments. University of Wales - Bangor.
- Brunheira, L. (s/d). O conhecimento e as atitudes de três professores estagiários face à realização de actividades de investigação na aula de Matemática. Consultado em julho 4, 2015, em <http://ia.fc.ul.pt/textos/lbrunheira/>.
- Caldeira, T. M. L. O. (2010). Plataformas de e-learning no atual contexto de Bolonha. Agroforum. ISSN 0872-2617. Ano 18, nº24, pp. 27-31.
- Cambiucci, W. (2009). Uma introdução ao Software + Serviços, SaaS e SOA. Consultado em junho 12, em <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd875466.aspx>, maio de 2009.
- Cardoso, E. & Machado, A. (2001). A Problemática da Adoção de Ambientes de Ensino Distribuído no Ensino Superior. Atas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges' 2001, Universidade do Minho, Braga, pp. 489-497.
- Carvalho, A. A. A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas aos LMS Online. Revista de Ciências da Educação. Maio /agosto, Vol.3, Sísifo.

- Centro de Informática (2008). E-Learning » O que é - dezembro de 2008, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Consultado em junho 4, 2015, em http://ci.med.up.pt/index.php?src=group4_el_about.html.
- Compeau, D.R. & Higgins, C.A. (1995). Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. *MIS Quarterly*, v.19, n.2, pp. 189-211.
- Compeau, D.R.; Higgins, C.A. & Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: A longitudinal study. *MIS Quarterly*, v.23, n.2, pp.145-158.
- Conectt I3 (2001). Portais Corporativos. Connectt Marketing Interativo S.A..
- Coutinho, C. & Junior, J. (2008). Web 2.0 in Portuguese Academic Community: An Exploratory Survey. In McFerrin, K, Weber, R., Carslen, R. & Willis, A. (eds), *Proceedings of the 19th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education*, (SITE 2008), pp. 1992-1999.
- Creswell, J. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*, Thousand Oaks: SAGE Publications
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, v.13, n.3, pp. 319-340, September.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R. (1989). User Acceptance of Computer-Technology - a Comparison of 2 Theoretical-Models. *Management Science*, v.35, n.8, pp. 982-1003.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R.P. & Warshaw, P.R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, v.22, n.14, pp. 1111-1132.
- Deci, E. L. (1971). Effects of Externally Mediated Rewards on Intrinsic Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, n.18, pp.105-115.
- Deci, E. L. (1972). Intrinsic Motivation, Extrinsic Reinforcement, and Inequity. *Journal of Personality and Social Psychology*, n.22, pp.113-120.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic Motivation*, Plenum Press.
- Declaração de Bolonha (2005). Consultado em setembro 25, 2010, em http://ww3.fl.ul.pt/processo_bolonha/principios_orientadores.htm.
- Declaração de Bolonha (2005a). Consultado em junho 20, 2010, em http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/980525SORBONNE_DECLARATION.pdf.
- Declaração de Bolonha (2005b). Consultado em junho 20, 2010, em http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/990719BOLOGNA_DECLARATION.pdf.
- Declaração de Bolonha (2005c). Consultado em junho 20, 2010, em http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/010519PRAGUE_COMMUNIQUE.pdf.
- Declaração de Bolonha (2005d). Consultado em junho 20, 2010, em http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/030919Berlin_Communique.pdf.
- Declaração de Bolonha (2005e). Consultado em junho 20, 2010, em http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/050520_Bergen_Communique.pdf.
- Declaração de Bolonha (2010). Legislação da União Europeia, consultado em agosto 28, 2011, em

http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11088_pt.htm.

Delcourt, M. A. B. & Kinzie, M. B. (1993). Computer technologies in teacher education: The measurement of attitudes and self efficacy. *Journal of Research and Development in Education*, v.27, n.1, pp. 35-41.

DGES (2005) - Direção Geral do Ensino Superior; Página Web Institucional - Processo Bolonha. Consultado em abril 2007, em <http://www.dges.mctes.pt/Bolonha/Bolonha/Processo+Bolonha/>

DGES (2009) – MTCS, Direção Geral do Ensino Superior; Página Web Institucional. Consultado em dezembro 8, 2009, em <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/>.

DGES (2015) – MTCS, Direção Geral do Ensino Superior; Página Web Institucional. Consultado em maio 26, 2015, em <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/NARICENIC/Ensino+Superior/Sistema+de+Ensino+Superior+Portugu%C3%AAs/>

Dias, A. (2004). Processos de aprendizagem colaborativa nas comunidades online. E-learning para E-formadores, pp. 19-31, A. Dias & M. J. Gomes (Eds.), TecMinho.

Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *eLearn Magazine*, ACM, US. Online, consultado em janeiro 18, 2012, em <http://elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>.

EAD (2010). Educação a distância. EAD - Educação a distância. Consultado em outubro 2011, em http://eadeduadistancia.blogspot.pt/2010_09_01_archive.html, publicado em 28 de setembro.

Ferreira, I. M & Amaral, M. (2010). Estratégias de ensino e avaliação em contexto on-line aplicado à Alimentação Humana. Contributos para os princípios de Bolonha, VI Workshop e-Learning, Porto, Portugal.

Fidel, R. (1992). The case study method: a case study, In: Glazier, Jack D. & Powell, Ronald R. *Qualitative research in information management*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 238 pp.37-50.

Figueiredo, R. M. (2005). Portais Escolares: Estudo de aceitação de um projeto para um portal Web num contexto de ensino. Tese de Mestrado. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.

Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley Publishing Company.

Flores, M. et al. (2004). A Formação e a Avaliação da Formação em contexto universitário: contributos para a construção de um referencial. Braga: Universidade do Minho (policopiado).

Gomes, J. M. (2006). E-learning e educação on-line: contributos para os princípios de Bolonha. Colóquio sobre questões curriculares, 7, Braga, Portugal – “Globalização e (des) igualdades : os desafios curriculares”, ISBN 972-8746-41-5, p.35-45, 2006.

Gomes, N. F. & Hernández Serrano, M. J. (2014). Tecnologias e Modelos de Aprendizagem Emergentes no Ensino Superior. *Propostas e Aplicações de Inovações. TESI. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* - Número 4. Dedicado a:

- Temáticas emergentes en Teoría de la Educación: nuevas perspectivas y retos de futuro, pp. 134-159, Vol. 15.
- Gomez, G. R.; Flores, J.; Jimenez, E. (1996). Metodologia de la Investigacion Cualitativa, Malaga: Ediciones Aljibe, pp. 378.
- Gonçalves, V. (2007). E-Learning: reflexões sobre cenários de aplicação. Congresso da SPCE - Educação para o sucesso: políticas e atores. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação Funchal.
- Grajek, S. (2014). Top-Ten IT Issues, Be the Change You See. (2014). Educause: em <http://www.educause.edu/ero/article/top-ten-it-issues2014-be-change-you-see>, março.
- Grodecka, K., Pata, K. & Valjataga, T. (2009). Web 2.0 and Education. In Grodecka, K., Wild, F., & Kieslinger, B. (eds.), How to Use Social Software in Higher Education: A Handbook for the iCamp Project, pp. 10-12.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In Denzin, N.; Lincoln, Y. (Ed) (1994) Handbook of Qualitative Research, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, pp. 105-117.
- Hamel, J.; Dufour, S. & Fortin, D. (1993). Case Study Methods. Sage publications.
- Han Lu, C. (2008). Understanding Self-Directed Blended Learner's Usage Behavior of E-learning System. <http://ir.csu.edu.tw/bitstream/987654321/567/1/20100520019.pdf>, Thesis.
- Hartwick, J. & Barki, H. (1994). Explaining the Role of User Participation in Information System Use. Management Science, v.40, n.4, pp. 440-465.
- Henry, J. W. & Stone, R. W. (1995). A structural equation model of job performance using a computer-based order entry system. Behavior and Information Technology, v.14, n.3, pp. 163-173.
- Igbaria, M.; Parasuraman, S. & Baroudi, J. J. (1996). A motivational model of microcomputer usage. Journal of Management Information Systems, v.13, n.1, pp. 127-143.
- ISEP (2006). Pedido de registo de adequação de curso. Dossier enviado ao Ministério da Educação; consultado em janeiro 20, 2012.
- ISEP (2009). Página Web Institucional. Consultado em dezembro 08, 2009, em <http://www.isep.ipp.pt>.
- ISEP (2010). Página Web Institucional. Consultado em agosto 10, 2010, em <http://www.isep.ipp.pt>. Online.
- Khan, N.A. (2005). Designing a model for staff development in higher education in Pakistan (Tese de Doutoramento não publicada). Rawalpindi: University Institute of Education and Research, Universidade de Agricultura de Arid, Pakistan.
- Karahanna, E.; Straub, D. W. & Chervany, N. L. (1999). Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre-Adoption and Post-Adoption Beliefs. MIS Quarterly, v.23, n.2, pp. 183-213.
- Leite, C.; Lima, L. & Monteiro, A. (2009). O Trabalho Pedagógico no Ensino Superior - Um olhar a partir do Prémio Excelência E-learning da Universidade do Porto. Educação, Sociedade & Culturas, nº 28, pp.71-91.

- Lencastre, J. & Monteiro, A. (2008a). An on-line project in a higher education institution. EADTU Conference 2008 – online proceedings. Disponível em <http://www.eadtu.nl/default.asp>.
- Lencastre, J. & Monteiro, A. (2008b). Projeto de educação on-line do Instituto Piaget-Portugal. Livro de Atas do VII Seminário da Rede de Estudos sobre Trabalho Professor. BuenosAires: Facultad de Filosofía y Letras – Universidad de Buenos Aires – UBA, Argentina.
- Lencastre, J. & Monteiro, A. (2009). Comunicação e colaboração on-line no Ensino Superior através da plataforma MOODLE. VI Conferência Internacional de TIC na Educação, Universidade do Minho, Braga, pp. 913-927.
- Marakas, G. M., Yi, M. Y. & Johnson, R. D. (1998). The multilevel and multifaceted character of computer self-efficacy: Toward clarification of the construct and an integrative framework for research. *Information Systems Research*, n.9, v.2, pp. 126-163.
- Marques, B. P.; Villate, J. E. & Carvalho, C. V. (2010a). Tecnologias da Informação e Comunicação no apoio à aprendizagem no Ensino Superior. CISTI2010, 5ª Conferencia Iberica de Sistemas y Tecnologías de Información, Santiago de Compostela, España, 16 al 19 de Junio, ISBN: 978-989-96247-3-3. Proceedings pp. 361-366,
- Marques, B. P.; Villate, J. E. & Carvalho, C. V. (2010b). Technology Acceptance on Higher Education: the case of an Engineer's School. ICERI2010, International Conference of Education Research and Innovation, 15 to 17 November, Madrid, Spain, CD Proceedings, ISBN: 978-84-614-2439-9, pp. 5094-5102.
- Marques, B. P.; Villate, J. E. & Carvalho, C. V. (2011). Applying the UTAUT model in Engineering Higher Education: Teacher's Technology Adoption. CISTI2011, 6ª Conferencia Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Chaves, Portugal, 15 a 18 de junho, ISBN: 978-989-96247-4-0. Proceedings pp.549-554,
- Mathieson, K. (1991). Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. *Information Systems Research*, v.2, n.3, p.173-191, September.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Studies Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior (s/d). MCIES. *Documento de enquadramento da missão dos Coordenadores da implementação do Processo de Bolonha a nível nacional, por área de conhecimento*. Lisboa: Gabinete da Ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior.
- Miranda, E. M. (2007). Ensino Superior: novos conceitos em novos contextos. *Revista de Estudos Politécnicos*, Vol. V, nº 8, pp 161-182,ISSN:1645-9911,
- Moita, F.; Rodrigues, R. & Costa, A. (2011). Análise da utilização de ferramenta LMS em curso de ciências biológicas na modalidade a distância. Campina Grande, maio.
- Monteiro, A., Fino, A. & Figueiroa, A. (2010). Educação Online: Um Novo Desafio na Formação Inicial de Professores. *Ensino Superior em Mudança: Tensões e Possibilidades – Congresso Ibérico*, Braga, fevereiro.

- MOODLE (2006). Moodle course management system. Moodle Pty Ltd. Online, consultado em julho 01, 2006, em <http://moodle.org>.
- MOODLE (2007). Moodle course management system. Página Web Institucional. Consultado em dezembro 20, 2007, em <http://MOODLE.org>.
- MOODLE (2010). Moodle course management system. Página Web Institucional. Consultado em fevereiro 25, 2010, em <http://MOODLE.org>.
- MOODLE ISEP (2009). Moodle course management system. Acesso à página Web Institucional. Consultado em dezembro 10, 2009, em <http://MOODLE.isep.ipp.pt/admin>.
- Moore, G. C. & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, v.2, n.3, pp. 192-223 September.
- Morais, S. & Cabrita, I. (2008). Ambientes virtuais de aprendizagem: comunicação (as)síncrona e interação no ensino superior. *Prisma*, nº6, pp. 158-179, ISSN-1646-3153.
- Morais, N. & Ramos, F. (2011). O uso de tecnologias da comunicação pelos estudantes do ensino superior público Português: um projeto em curso. VII Conferência Internacional de TIC na Educação. Perspetivas de Inovação. Challenges 2011, pp.463-476, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Moran, J. M. (2003). O que é Educação a Distância. Consultado em dezembro 08, 2011 em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.html>
- Moreira, A. & Balula, A. (2010). Investigação e inovação em TIC aplicadas à educação nas comunidades educativas de Portugal: O papel das Universidades. *Tecnologias da Informação em Educação. CIDTIFF – Indagatio Didactica – Universidade de Aveiro. Vol.2(2). ISSN:1647-3582. pp. 67-103.*
- Morris, M.G. & Venkatesh, V. (2000). Age Differences in Technology Adoption Decisions: Implications for a Changing Work force. *Personnel Psychology*, v.53, n.2, pp. 375-403.
- OECD (2007). Participative Web and User-Created Content - WEB 2.0, and Social Networking. OECD.
- O'Hear, S. (2006). E-learning 2.0 – How Web technologies are shaping education. ReadWriteWeb. Consultado em janeiro 18, 2012, em http://www.readwriteWeb.com/archives/e-learning_20.php.
- Oliveira, L. (2008). Ferramentas Web 2.0 no Ensino Superior: um desafio na Era de Bolonha. Consultado em janeiro 16, 2012, em <http://nortebad.wordpress.com/2008/10/24/ferramentas-Web20-no-ensino-superior-um-desafio-na-era-bolonha/>.
- Oliveira, L. & Moreira, F. (2008). Aplicações da Web Social como Complemento da Aprendizagem no Ensino Superior – um Caso de Estudo, CISTI2008 - 3ª Conferência Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información, Ourense, Espanha, Vol. I, pp. 51-62.
- Oliveira, M. M. (2009) - Ser Professor no Ensino Superior: Experiências e Perspetivas dos Docentes em Início de Carreira - outubro de 2009 – Tese de Doutoramento – Universidade do Minho - <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11509/1/Tese.pdf>
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Consultado em janeiro 16, 2010, Obtido de O'Reilly:<http://oreilly.com/Web2/archive/what-is-Web20.html>.

- Parlamento Europeu (2001). Decisão do Conselho da Europa; - Educação e Formação 2010.
- Parlamento Europeu (2002). Decisão do parlamento e do conselho europeu; Programa e-learning.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Consultado em julho 4, 2015, em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf)
- Punie, Y.; Zinnbauer, D. & Cabrera, M. (2006). A review of the Impact of ICT on learning. Working paper prepared for DG EAC. Technical Note: JRC 47246. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), JRC, European Commission. Consultado em dezembro 12, 2009.
- Ramos, F.; Caixinha, H., & Santos, I. (2002). Fatores de Sucesso e Insucesso na Utilização das TIC no Ensino Superior – a Experiência da Universidade de Aveiro, in Ramos, F., & Jambeiro, O., Internet e Educação a Distância, EDUFBA, Salvador, pp. 185-194.
- Reunião de Praga (2001). Declaração de Bolonha. Consultado em agosto 28, 2011, em http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/PRAGUE_COMM_UNIQUE.pdf.
- Rogers, E. M. (1962). Diffusion of Innovations. 1ª Edição, The Free Press.
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovation. 4ª Edição, The Free Press.
- Rogers, E. M. & Shoemaker, F. F. (1971). Communications of Innovations: A Cross-Cultural Approach. Free Press.
- Santos, S. (2002). As consequências profundas da declaração de Bolonha. In. S. P. António, S. A. Leandro & M. V. Rosa (eds). Contextos e Dinâmicas da vida académica. Guimarães: Universidade do Minho.
- Stake, R. E. (1995). The Art of Case Study Research. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Stansfield, M.; Connolly, T.; Cartelli, A.; Jimoyiannis, A.; Magalhães, H. & Maillet, K. (2009). The Identification of Key Issues in the Development of Sustainable e-learning and Virtual Campus Initiatives. Electronic Journal of e-learning, Volume 7, Issue 2, pp. 155-164. Online at www.ejel.org.
- Taylor, S. & Todd, P. A. (1995a). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. MIS Quarterly, v.19, n.2, p.561-570.
- Taylor, S. & Todd, P. A. (1995b). Understanding Information Technology Usage - a Test of Competing Models. Information Systems Research, v.6, n.2, pp.144-176.
- Thompson, R. L.; Higgins, C. A. & Howell, J. M. (1994). Influence of Experience on Personal Computer Utilization: Testing the conceptual Model. Journal of Management Information Systems, v.11, n.1, pp. 167-187.
- Thompson, R. L; Higgins, C. A. & Howell, J. M. (1991). Personal Computing: Toward a conceptual Model of Utilization. MIS Quarterly, v.15, n.1, pp.125- 142, March.
- Triandis, H.C. (1977). Interpessoal Behavior, Brooke/Cole.
- UNESCO (2012a). El impacto de las TIC en la Educación. United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organizations. Consultado em dezembro 05, 2012, em <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>.



- UNESCO (2012b). Mobile learning for teachers - Exploring the Potential of Mobile Technologies to Support Teachers and Improve Practice. Paris.
- União Europeia (2006). Gabinete de Assuntos Europeus e Relações Internacionais; Online, consultado em março 2007, em <http://www.gaeri.minedu.pt/index.asp?doc=10031&menuid=726>.
- Universidade do Porto (2012). Notícia da criação do Prémio de Excelência Pedagógica da Universidade do Porto. Site oficial da reitoria. Consultado em julho 16, 2012, em https://sigarra.up.pt/up/noticias_geral.ver_noticia?p_nr=13291.
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation, *Advances in Experimental Social Psychology*. Academic Press, v.29, pp. 271-360.
- Vallerand, R.J. & Speier, C. (2000). Creating an Effective Training Environment for Enhancing Telework. *International Journal of Human Computer Studies*, v.52, pp. 991-1005.
- Vasconcelos, S. D. (2005). O papel da tecnologia da informação na educação biológica: comentários sobre a experiência italiana. CD do Curso de Especialização em Formação de Tutores para a Licenciatura a Distância. Recife, UFPE.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*. v.46, n.2, pp. 186-204.
- Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G.B. & Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, v.27, n.3, pp. 425-478.
- Venkatesh, V. & Speier, C. (1999). Computer Technology Training in the Workplace: A Longitudinal Investigation of the Effect of Mood. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v.79, n.1, pp. 1-28.
- Vroom, V. H. (1964). *Work and Motivation*, Wiley New York.
- Warshaw, P. R. (1980). A New Model for Predicting Behavioral Intentions - an Alternative to Fishbein, *Journal of Marketing Research*, v.17, n.2, pp. 153-172.
- Westland, J.C. & Clark, T.H.K. (2000). *Global Electronic Commerce: Theory and Case Studies*, MIT Press.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (2ª Ed) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.





Esta página foi propositadamente deixada em branco.








Anexo I - Plataformas/Produtos LMS e LCMS

Software Livre

Tabela 26 - Principais Sistemas de Gestão de Aprendizagem - Software Livre



Plataforma	Link	Descrição
Anaxagora 	http://www.anaxagora.tudor.lu/indexEN.php	AnaXagora é uma plataforma de gestão de mudanças com foco no conhecimento, processos, competências de e-learning.
ATutor 	http://atutor.ca/	LCMS, que oferece ferramentas para a gestão da aprendizagem. O "A" significa Acessível e tem suporte para os padrões de acessibilidade chave, bem como suporte para SCORM, IMS, etc.








<p>Bodington</p> 	<p>http://bodington.org/</p>	<p>Sistema de gestão utilizado em universidades de todo o mundo. Existe para fornecer um ambiente de open-source para apoio ao ensino/aprendizagem e pesquisa.</p>
<p>Claroline</p> 	<p>http://www.claroline.net</p>	<p>Mais voltados para o ensino da área corporativa, (como é MOODLE). Suporta conteúdo SCORM, bem como Wiki e outras ferramentas de conteúdo online.</p>
<p>Docebo</p> 	<p>www.docebo.com</p>	<p>Utilizado em ambientes de educação corporativa e superior. Oferece suporte para modelos diferentes de aprendizagem e é compatível com SCORM 1.2 e 2004. Oferece interfaces para sistemas externos, tais como videoconferência.</p>
<p>Dokeos</p> 	<p>http://www.dokeos.com</p>	<p>Oferece a criação de conteúdo e ferramentas de videoconferência. Suporta a conversão de documentos do Office. Oferece sincronização de utilizadores com sistemas de gestão de Recursos Humanos, tais como Oracle e SAP.</p>
<p>eFront</p> 	<p>http://www.efrontlearning.net</p>	<p>A instalação básica é bastante minimalista, mas é estendido com módulos disponíveis no <i>site</i>. Versões comerciais com características adicionais também estão disponíveis.</p>
<p>Ganesha</p> 	<p>www.ganesha.fr</p>	<p>Este LMS desenvolvido pela Anema, existe desde 2001 e está a ser utilizado em várias organizações de grande porte. O site, e os LMS, são em francês, mas podem ser traduzidos.</p>
<p>ILIAS</p> 	<p>http://www.ilias.de/docu</p>	<p><i>Web-based open source.</i> Suporta gestão de conteúdo (incluindo SCORM 2004) e ferramentas de colaboração, comunicação e de avaliação.</p>
<p>Interact</p>	<p>http://www.interact-intranet.com</p>	<p>Com características diferentes, porque se concentra principalmente nos aspetos sociais/interativos de</p>

		ensino/aprendizagem e não apenas de entrega de conteúdos para estudantes.
.LRN 	www.lrn.org	Originalmente desenvolvido no MIT, LRN é o LMS <i>open source</i> mais adotado pela classe empresarial.
Manhattan Virtual Classroom	http://manhattan.sourceforge.net	Sistema de gestão rápido, estável e eficaz. Sem administração MySQL.
MOODLE 	moodle.org	Talvez o mais popular sistema open source de gestão de cursos. É construído em torno de um quadro construtivista e é otimizado para facilitar a aprendizagem online.
OLAT 	www.olat.org	Um sistema bem caracterizado, muito utilizado pelas IES.
Sakai 	sakaiproject.org	Destinado a universidades, este projeto tem tido um desenvolvimento considerável nos últimos anos.
Site@School 	http://siteatschool.org	CMS, concebido para construir, gerir e manter os <i>sites</i> das escolas, pequenos e grandes.
VClass 	http://www.vclass.net	É uma plataforma e-learning <i>open source</i> desenvolvida pelo Centro de Educação Distribuída Asian Institute of Technology.












Plataformas/Produtos LMS e LCMS proprietário

Tabela 27 - Principais Sistemas de Gestão de Aprendizagem Proprietário

Plataforma	Link	Descrição
ANGEL Learning 	www.blackboard.com/angel	Sem Informação não comercial.
Apex Learning 	http://www.apexlearning.com/	Apex Learning apresenta soluções para b-learning e virtual learning. Muito utilizado nos EUA.

Badiyan Inc. 	http://www.badiyan.com/innovations/	Sem Informação não comercial.
Blackboard Inc. 	http://www.blackboard.com	Sem Informação não comercial.
CLIX IMC AG 	http://www.imc.com/global/en/start	Pode ser adaptado para os processos de negócios específicos.
Desire2Learn 	http://www.desire2learn.com/	Sistema LMS – atualmente designado de D2L.
eLeaP Learning Management Systems 	http://www.eleapsoftware.com	Sistema completo, baseado na Web e e-learning, com uma interface simples mas intuitiva. A plataforma é SCORM1.2 e compatível SCORM 2004.
eLogic Learning 	http://www.elogiclearning.com	LMS para usar em esforço colaborativo, interligando a aprendizagem e a tecnologia necessária para dar apoio uma organização.
Firmwater LMS 	http://www.firmwater.com	Suporta integrações vindas de <i>Articulate</i> , <i>Captivate</i> , <i>Camtasia</i> , <i>Lectora</i> ou de outra ferramenta, sendo suportado por SCORM 1.2 ou SCORM 2004.
GeoLearning 	www.geolearning.com	LMS pioneiro na abordagem SaaS com foco para a gestão de aprendizagem.
Haiku LMS 	www.haikulearning.com	LMS que oferece um conjunto completo de ferramentas para que professores e estudantes se liguem <i>online</i> .
InfoSource Learning 	www.infosourcelearning.com	Promove soluções para a educação, mundo empresarial e governo.
Joomla LMS 	www.joomlalsms.com/	LMS com múltiplas funções de utilizador (CEO, professor, estudante, etc.)

Kallidus OnDemand (e2train) 	www.e2train.com	Plataforma de gestão de elevado desempenho. Baseada em software-as-a-service arquitetura (SaaS).
LearnCenter X 	www.learn.com	Software de Gestão de Aprendizagem e software de gestão de talentos, e cursos e-learning.
Meridian KSI 	www.meridianksi.com	Sistemas de Gestão da indústria para organizações.
NetDimensions Inc. 	http://www.netdimensions.com	LMS que implementa o desenvolvimento da aprendizagem, medir e informa sobre a entrega de ensino, automatiza relatórios e monitorização, proporciona a avaliação e testes.
OnPoint Digital OPLS 	www.onpointdigital.com	LMS que permite às organizações gerir as atividades globais de aprendizagem e desempenho.
Plateau Systems 	www.plateau.com	Sistemas de Gestão de Talentos. A empresa fornece soluções SaaS.
PointeCast Portal 	http://elearning-india.com/content/view/206/38/	LMS que organiza, gere e distribui online. Solução totalmente baseada na Web que usa uma interface de utilizador simples.
Ready Solutions LMS 	www.latitudecg.com	LMS solução para hospedar e gerir os cursos Web-based, avaliações e eventos online.
Reliant LMS 	http://reliantlive.com/Solutions/LMS/LMSOverview.aspx	LMS que proporciona um ambiente global de aprendizagem.
Saba 	www.saba.com/	Sem Informação não comercial.
Scholar360 - Learner Management System 	www.scholar360.com	Scholar360 Network Learning Environment integra recursos de um sistema de gestão de aprendizagem com recursos de uma rede social.
SimplyDigi Inc 	http://www.simplydigi.com/home	LMS / LCMS é uma solução segura, de e-learning baseada na Web.

Simplylearn™ 	http://www.simplylearn.co.uk	LMS para a criação de cursos online.
StudyWiz 	http://www.studywiz.com	Studywiz é um ambiente de aprendizagem online seguro Virtual (AVA ou VLE- Virtual Learning Environment).
SuccessFactors Inc. 	http://www.successfactors.com	LMS que permite criar cursos e currículos com base em metas de desempenho, desenvolvimento organizacional e os objetivos de conformidade
SumTotal Systems Inc. 	http://www.sumtotalsystems.com	Tem um conjunto de aplicações de gestão de desempenho de aprendizagem e de talento.
Tooling University 	http://www.toolingu.com/default.aspx	Fornece produtos e serviços com base em LMS.
TPC Learning Manager Online 	http://www.tpctraining.com/c-426-tpc-learning-manager.aspx	Gama completa de funcionalidades da sua ferramenta LMS.
TrainCaster 	http://www.traincaster.com/index.html	É um sistema de gestão online que oferece cursos online.
TrainingForce.com 	http://www.trainingforce.com	É um sistema de gestão online desenvolvido para gerir todos os tipos de aprendizagem.
TrainingPartner.com 	http://www.trainingpartner.com	Desenvolvido para gerir todos os tipos de aprendizagem formal, informal e não formal,
WebCT 	http://www.blackboard.com	Sistema on-line ambiente proprietário virtual. Foi um sistema de gestão amplamente bem sucedido no ES.
Wisdom Web 	http://www.lmswisdom.com	Plataforma de elearning SCORM compatível. O objetivo baseado na Web é ajudar corporações e instituições a estabelecer um sistema abrangente de aprendizagem.

Anexo II – Metodologia de obtenção de resultados do Capítulo 4

A captura e tratamento de informação é um tópico pluralista que leva em consideração diversos fatores aqui discutidos.

A fonte de dados está suportada por tecnologia de base de dados MySQL¹³. Trata-se de um sistema de gestão de base de dados (SGBD) de código aberto (*Open Source*), com licenciamento *GNU* e alguns proprietários. Orientada para uso genérico em aplicações Web, é o SGBD mais usado em todo o mundo.

A performance deste sistema de SGBD depende de vários fatores tais, processador (velocidade), disco (espaço e velocidade) e configurações (índices, chaves, localização dos ficheiros, etc.).

De forma a unificar os dados disponíveis (principalmente para o módulo estatístico – b)), foi escolhido um modelo tradicional de tratamento e obtenção de informação habitualmente usado

¹³ (<https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>)

no âmbito do *Business Intelligence*¹⁴, na sua componente de *Reporting*¹⁵ através do ETL clássico¹⁶ por intermédio de Query DQL¹⁷ em SQL¹⁸ (*Structured Query Language*) diretamente ao servidor.

De modo a manter a ligação entre as várias colunas relevantes ao estudo, foi usado o "*INNER JOIN*"¹⁹ que coordena tabelas à "esquerda" e à "direita" da *Query*, e que apresenta os dados resultantes dessa ligação. Existem no entanto algumas colunas que não dispõem de informação, inviabilizando a usabilidade do "*INNER JOIN*", que obriga a que existam dados dos dois lados da ligação. Neste caso foi feita a opção pelo "*LEFT JOIN*"²⁰ que só obriga à existência de informação na tabela à "esquerda". A conjugação destas duas técnicas permite apresentar os casos onde a informação deve manter a congruência ("esquerda" e "direita") e onde não.

a) Detalhes *Querys* e SQL – módulo Gerir Sumário

Detalha-se algum SQL mais relevante, assim como *Querys*, da Figura 56 à Figura 63, utilizado no desenvolvimento do módulo Gerir sumário, de forma a dar suporte ao que já foi referido no ponto 4.1.

```
Tabela de sumários
-----
--Criação da Estrutura da tabela `mdl_bmaon_summary`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_bmaon_summary` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `summary` varchar(250) NOT NULL,
  `uccs_id` int(11) NOT NULL COMMENT 'mdl_course_class_schedule_id',
  `cs_id` int(11) NOT NULL COMMENT 'mdl_course_section',
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=7 ;

-----
-- Extração de dados da tabela `mdl_bmaon_summary`
--
INSERT INTO `mdl_bmaon_summary` (`id`, `summary`, `uccs_id`, `cs_id`)
VALUES
(1, 'Sumario Xpto 2 -23', 1, 2581),
(2, 'Sumario Teste 2', 2, 2581),
(3, 'Sumario Teste 3', 3, 2581),
(4, 'Sumario Teste 4', 4, 2581),
(5, 'Sumario Teste 5 - I/U', 1, 5416),
(6, '', 1, 5417);
-----
```

Figura 56 – SQL da estrutura da tabela sumários

¹⁴ (https://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence)

¹⁵ (https://en.wikipedia.org/wiki/Business_reporting)

¹⁶ (https://en.wikipedia.org/wiki/Extract,_transform,_load)

¹⁷ (*Data Query Language*)

¹⁸ (<https://pt.wikipedia.org/wiki/SQL> , https://pt.wikipedia.org/wiki/SQL#DQL_-_Linguagem_de_Consulta_de_Dados)

¹⁹ (https://en.wikipedia.org/wiki/Join_%28SQL%29#Inner_join)

²⁰ (https://en.wikipedia.org/wiki/Join_%28SQL%29#Left_outer_join)


```

Tabelas de UCs
-- -----
-- Estrutura da tabela `mdl_bmaon_class`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_bmaon_class` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `class` varchar(4) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=3 ;
-- -----

```

Figura 57 – SQL da tabela UCs

```

Tabela de Horarios disponíveis de uma dada UC
-- -----
-- Estrutura da tabela `mdl_bmaon_schedule`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_bmaon_schedule` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `hr_ini` time NOT NULL,
  `hr_end` time NOT NULL,
  `obs` varchar(45) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=3 ;
-- -----

```

Figura 58 – SQL da tabela horário

```

Tabela de justaposição Professor(utilizador moodle)-UC-Horário
--
-- Estrutura da tabela `mdl_bmaon_user_course_class_schedule`
--
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `mdl_bmaon_user_course_class_schedule` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `user_id` int(11) NOT NULL,
  `course_id` int(11) NOT NULL,
  `class_id` int(11) NOT NULL,
  `schedule_id` int(11) NOT NULL,
  `weekday` int(11) NOT NULL,
  `usr_id` int(11) NOT NULL DEFAULT '-1',
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=1 ;
-- -----

```

Figura 59 – SQL da tabela horário utilizador

```

Query de ligação Professor, UC, para os Horarios disponíveis
select uccs.id,u.username,u.firstname,u.lastname,c.class,s.hr_ini,s.hr_end,uccs.weekday
from mdl_bmaon_user_course_class_schedule uccs
inner join mdl_bmaon_schedule s on s.id=uccs.schedule_id
inner join mdl_bmaon_class c on c.id=uccs.class_id
inner join mdl_user u on u.id=uccs.user_id where uccs.user_id='{ $USER->id}' and
uccs.course_id='{ $_GET[crs]}'

```

Figura 60 – Query de ligação professor, UC e horário

```
Query para a listagem de professores de uma dada UC
SELECT fullname,shortname,startdate,from_unixtime(startdate) as human
FROM mdl_course where id='{$_GET[crs]}'
```

Figura 61 – Query de listagem de professores

```
Query de justaposição do módulo gerado com as semanas do moodle, de forma a integrar o conteúdo
com o calendário implementado
select count(*) as weeks
from mdl_course_sections
where course='{$_GET[crs]}' and section>0
-- e
select id,section
from mdl_course_sections
where course='{$_GET[crs]}'
```

Figura 62 – Query de gestão seção/calendário

```
Query que limita o acesso ao utilizador registado aos seus dados, integrado com as camadas de acesso
definidas
select u.username,u.firstname,u.lastname,uccs.usr_id,ifnull(cfg.sid,"") as cfg_sid
from mdl_bmaon_user_course_class_schedule uccs
inner join mdl_user u on u.id=uccs.user_id
left join mdl_bmaon_cfg cfg on uccs.usr_id=cfg.cfg
where uccs.user_id='{$_USER->id}' and uccs.course_id='{$_GET[crs]}'
GROUP BY username, firstname, lastname, usr_id, cfg_sid
```

Figura 63 – Query de proteção de dados

b) Detalhes *Querys* e SQL – módulo Estatístico

A base de dados deste trabalho, em MySQL tem 351 tabelas, e ocupa um espaço aproximado de 3Gb, 2.2Gb estão na tabela alvo do estudo²¹, a mdl_logstore_standard_log.

Esta tabela alberga os *logs* de acesso ao MOODLE, contextualizado por utilizador, data e hora. A tabela alberga inúmeras colunas com graus de importância e qualidade de informação diversos. As colunas relevantes ao estudo demonstraram ser as seguintes:

- > "*eventname*": Coluna responsável pela síntese do caminho onde o utilizador esteve.
- > "*component*": Componente acedido.
- > "*action*": Tipo de ação implementada nesse componente (abrir, guardar).
- > "*target*": Existente no cenário da ação anterior ter tido um alvo.
- > "*objecttable*": Existente no caso de a ação ou o componente terem agido sobre uma outra tabela MOODLE.
- > "*objectid*": Identificador único (ID) da tabela objeto "*objecttable*".
- > "*timecreated*": Campo em Unix Time²², que lista a data/hora do evento.

²¹ (https://docs.moodle.org/dev/Logging_2#Reports)

²² (https://en.wikipedia.org/wiki/Unix_time)

Em termos de tabelas objeto "*objecttable*" e tabelas alvo "*target*", algumas das tabelas incluídas neste estudo foram as seguintes:

- > mdl_quiz.
- > mdl_quiz_attempts.
- > mdl_assignsubmission_file.
- > mdl_folder.

Embora a tabela mdl_logstore_standard_log detenha toda a informação necessária, de forma a possibilitar consulta qualitativa, esta terá antes de ser contextualizada. Para tal serão ainda necessárias mais 3 tabelas:

- > A "__bm_alunos", que detém o nome e a turma dos alunos em estudo, Figura 64.
- > A "__bm_notas", que detém as notas parciais e globais dos alunos em estudo, desde os mini-testes às notas finais calculadas, Figura 65.
- > Por fim a "__bm_presencas", que detém a informação relativa a presenças, ausências e atrasos, Figura 66.

```

---Tabela que mantem os registos de que alunos devem ser listados na
globalidade da analise
CREATE TABLE [dbo].[__bm_alunos] (
    [numero] [int] NOT NULL,
    [nome] [varchar](150) NULL,
    [turma] [varchar](10) NULL,
    [disc] [varchar](65) NULL DEFAULT ('PRCMP'),
    [discid] [int] NULL DEFAULT ((851)),
    CONSTRAINT [PK_bm_alunos] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [numero] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

GO

```

Figura 64 – Código que gera a tabela que mantem os registos de que alunos devem ser listados na globalidade da análise

```

---Tabela de notas, nuance para o cálculo automático das médias e totais em
colunas-resultado (Computed Columns) geradas para tratar o output
---http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms191250%28v=sql.105%29.aspx
CREATE TABLE [dbo].[__bm_notas] (
    [numero] [int] NOT NULL,
    [nome] [varchar](150) NULL,
    [turma] [varchar](10) NULL,
    [mt1] [numeric](5, 2) NOT NULL DEFAULT ((0.00)),
    [mt2] [numeric](5, 2) NOT NULL DEFAULT ((0.00)),
    [mt3] [numeric](5, 2) NOT NULL DEFAULT ((0.00)),
    [mt4] [numeric](5, 2) NOT NULL DEFAULT ((0.00)),
    [exame] [numeric](5, 2) NOT NULL DEFAULT ((0.00)),
    [pratica_R] AS ((([mt1]+[mt2])+[mt3])+[mt4])/(4)),
    [nota_R] AS
    (((([mt1]+[mt2])+[mt3])+[mt4])/(4))* (0.6)+[exame]* (0.4)),
    [nota_prc_R] AS
    (((((((([mt1]+[mt2])+[mt3])+[mt4])/(4))* (0.6)+[exame]* (0.4))* (100)))/(20)),
    CONSTRAINT [PK_bm_notas_numero] PRIMARY KEY CLUSTERED

```

```
(
    [numero] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

GO
```

Figura 65 - Código que gera a tabela de notas

```
---Tabela que gere as presenças, importada de HTML->CSV->MSSQL
CREATE TABLE [dbo].[__bm_presencas] (
    [numero] [int] NOT NULL,
    [nome] [varchar](150) NULL,
    [turma] [varchar](10) NULL,
    [tot_aulas] [int] NULL,
    [tot_presencas] [int] NULL,
    [tot_atrasos] [int] NULL,
    [tot_ausencias] [int] NULL,
    [perc_presencas] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_bm_presencas_numero] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [numero] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

GO
```

Figura 66 – Código que gera a tabela que gere as presenças

O processo de cruzamento de dados revelou-se ser um problema sério de performance, onde cada *Query* poderia demorar vários minutos a correr, o que dificulta bastante o aspeto exploratório do exercício.

Para solucionar este problema foi implementada uma migração de tipologia e tecnologia, passando de MySQL para Sql Server Express 2014²³.

A migração foi possibilitada por um software Microsoft denominado Microsoft SQL Server Migration Assistant for MySQL²⁴.

Tomando partido da performance superior, foi assim possível processar a informação disponível, demorando agora cerca de 30 segundos por cada *Query*.

A *Query* resultante da agregação de informação foi convertida em "*VIEW*"²⁵ para aumento de usabilidade, estando listada abaixo:

```
USE [moodle_ise20141209];
GO
IF OBJECT_ID ('__bm_analise_V', 'V') IS NOT NULL
DROP VIEW __bm_analise_V ;
GO
```

²³ (https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server).

²⁴ (<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh313109%28v=sql.110%29.aspx>)

²⁵ (https://en.wikipedia.org/wiki/View_%28SQL%29),

```

CREATE VIEW __bm_analise_V AS
--select nota_pratica from (
select bma.numero,bma.nome,bma.turma,
(CASE
    WHEN bmn.pratica_R>=0 and bmn.pratica_R<8 THEN 'Entre 0-8'
    WHEN bmn.pratica_R>=8 and bmn.pratica_R<10 THEN 'Entre 8-10'
    WHEN bmn.pratica_R>=10 and bmn.pratica_R<12 THEN 'Entre 10-12'
    WHEN bmn.pratica_R>=12 and bmn.pratica_R<14 THEN 'Entre 12-14'
    WHEN bmn.pratica_R>=14 and bmn.pratica_R<16 THEN 'Entre 14-16'
    WHEN bmn.pratica_R>=16 and bmn.pratica_R<18 THEN 'Entre 16-18'
    WHEN bmn.pratica_R>=18 and bmn.pratica_R<=20 THEN 'Entre 18-20'
END) as 'Nota_Patamar',
(CASE
    WHEN bmn.pratica_R>=0 and bmn.pratica_R<8 THEN '0'
    WHEN bmn.pratica_R>=8 and bmn.pratica_R<10 THEN '1'
    WHEN bmn.pratica_R>=10 and bmn.pratica_R<12 THEN '2'
    WHEN bmn.pratica_R>=12 and bmn.pratica_R<14 THEN '3'
    WHEN bmn.pratica_R>=14 and bmn.pratica_R<16 THEN '4'
    WHEN bmn.pratica_R>=16 and bmn.pratica_R<18 THEN '5'
    WHEN bmn.pratica_R>=18 and bmn.pratica_R<=20 THEN '6'
END) as 'Nota_Patamar_Ord',
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_logins,
dbo.fn_dthr(max(III.timecreated)) as Acessos_ult_login,
dbo.fn_dthr(min(III.timecreated)) as Acessos_pri_login,
--Acessos, Semana, por hora
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>=0 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_0_1,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>=1 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<2 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_1_2,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>=2 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<3 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_2_3,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>=3 AND

```

datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<4 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_3_4,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=4 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<5 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_4_5,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=5 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<6 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_5_6,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=6 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_6_7,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=7 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<8 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_7_8,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=8 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<9 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_8_9,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=9 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<10 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_9_10,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=10 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<11 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_10_11,

```

sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=11 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<12 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_11_12,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=12 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<13 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_12_13,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=13 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<14 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_13_14,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=14 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<15 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_14_15,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=15 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<16 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_15_16,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=16 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<17 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_16_17,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=17 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<18 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_17_18,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=18 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<19 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>1 and

```

```

datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_18_19,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=19 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<20 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_19_20,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=20 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<21 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_20_21,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=21 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<22 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_21_22,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=22 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<23 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_22_23,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=23 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>1 and
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana_23_0,
--Acessos, Fim de semana, por hora
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=0 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<1 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_0_1,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=1 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<2 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_1_2,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=2 AND

```



```

datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<3 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_2_3,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=3 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<4 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_3_4,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=4 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<5 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_4_5,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=5 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<6 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_5_6,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=6 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<7 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_6_7,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=7 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<8 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_7_8,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=8 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<9 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_8_9,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=9 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<10 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_9_10,

```

```

sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=10 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<11 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_10_11,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=11 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<12 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_11_12,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=12 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<13 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_12_13,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=13 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<14 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_13_14,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=14 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<15 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_14_15,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=15 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<16 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_15_16,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=16 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<17 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_16_17,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))>=17 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))<18 and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(ltl.timecreated))=1 OR

```

```

datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_17_18,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=18 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<19 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_18_19,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=19 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<20 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_19_20,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=20 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<21 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_20_21,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=21 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<22 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_21_22,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=22 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<23 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_22_23,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=23 and
(datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=1 OR
datepart(weekday, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Fim_de_Semana_23_0,
--Acesso Diurno, Nocturno, Madrugada, Semana e Fim de Semana
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=8 AND
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))<18 THEN 1 ELSE 0 END) as Acessos_Diurno,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour, dbo.fn_dthr(lvl.timecreated))>=18 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Nocturno,

```

```
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>=0 AND
datepart(hour,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<8 THEN 1 ELSE 0 END) as Acessos_Madrugada,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))>1 and
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))<7 THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_Semana,
sum(CASE WHEN component='core' and action='loggedin' and
(datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))=1 OR
datepart(weekday,dbo.fn_dthr(III.timecreated))=7) THEN 1 ELSE 0 END) as
Acessos_FimDeSemana,
sum(CASE WHEN target in
('course','course_category','course_resources_list','course_module_instance_list') and
action<>'created' and action='searched' THEN 1 ELSE 0 END) Sem_tot_procuras,
sum(CASE WHEN target in
('course','course_category','course_resources_list','course_module_instance_list') and
action<>'created' and action='viewed' THEN 1 ELSE 0 END) Sem_tot_visualizacoes,
sum(CASE WHEN component='mod_folder' and fld.name='Teórica' THEN 1 ELSE 0 END)
Folder_Teorica,
sum(CASE WHEN component='mod_folder' and fld.name='Teórico-Prática' THEN 1 ELSE 0
END) Folder_TeoricoPratica,
sum(CASE WHEN component='mod_folder' and fld.name='Prática-Laboratorial' THEN 1
ELSE 0 END) Folder_PraticaLaboratorial,
sum(CASE WHEN component='mod_folder' and (fld.name='Prática-Laboratorial' OR
fld.name='Teórico-Prática' OR fld.name='Teórica') THEN 1 ELSE 0 END) Folder_Total,
sum(CASE WHEN component='mod_forum' and III.action='created' THEN 1 ELSE 0 END)
as Forum_tot_criado,
sum(CASE WHEN component='mod_forum' and III.action='deleted' THEN 1 ELSE 0 END)
as Forum_tot_apagado,
sum(CASE WHEN component='mod_forum' and III.action='searched' THEN 1 ELSE 0 END)
as Forum_tot_procuras,
sum(CASE WHEN component='mod_forum' and III.action='uploaded' THEN 1 ELSE 0
END) as Forum_tot_carreg_fich,
sum(CASE WHEN component='mod_forum' and III.action='viewed' THEN 1 ELSE 0 END)
as Forum_tot_visualizacoes,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and III.objecttable='quiz' and qiz.id=220 THEN 1
ELSE 0 END) as MT3_tot_quiz_visualizado,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and III.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=220 and action='viewed' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT3_tot_quiz_attempt_visualizada,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and III.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=220 and action='started' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT3_tot_quiz_attempt_iniciada,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and III.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=220 and action='submitted' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT3_tot_quiz_attempt_submetida,
```

```

sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=220 and action='reviewed' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT3_tot_quiz_attempt_revista,
sum(CASE WHEN component='assignsubmission_file' and
lll.objecttable='assignsubmission_file' and lll.objectid=asf.id and asf.assignment=302 THEN
1 ELSE 0 END) as MT3_tot_submissoes_txt,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz' and qiz.id=247 THEN 1
ELSE 0 END) as MT4_tot_quiz_visualizado,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=247 and action='viewed' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT4_tot_quiz_attempt_visualizada,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=247 and action='started' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT4_tot_quiz_attempt_iniciada,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=247 and action='submitted' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT4_tot_quiz_attempt_submetida,
sum(CASE WHEN component='mod_quiz' and lll.objecttable='quiz_attempts' and
qzat.quiz=247 and action='reviewed' THEN 1 ELSE 0 END) as
MT4_tot_quiz_attempt_revista,
sum(CASE WHEN component='assignsubmission_file' and
lll.objecttable='assignsubmission_file' and lll.objectid=asf.id and asf.assignment=402 THEN
1 ELSE 0 END) as MT4_tot_submissoes_txt,
bmp.tot_aulas as 'Presencas_tot_aulas',
bmp.tot_presencas as 'Presencas_tot_presencas',
bmp.tot_atrasos as 'Presencas_tot_atrasos',
bmp.tot_ausencias as 'Presencas_tot_ausencias',
bmp.perc_presencas as 'Presencas_perc_presencas',
bmn.pratica_ano_ant as 'Nota_Pratica_Ano_Ant',
bmn.mt1 as 'Nota_MT1',
bmn.mt2 as 'Nota_MT2',
bmn.mt3 as 'Nota_MT3',
bmn.mt4 as 'Nota_MT4',
bmn.pratica_R as 'Nota_Pratica',
bmn.exame as 'Nota_Exame',
bmn.nota_R as 'Nota_Disciplina',
bmn.nota_prc_R as 'Nota_Disciplina_Perc',
(CASE WHEN bmn.pratica_R >=8 THEN 1 ELSE 0 END) as 'Nota_Minima',
(CASE WHEN bmn.exame >=8 THEN 1 ELSE 0 END) as 'Nota_Minima_Exame'
FROM mdl_logstore_standard_log lll
inner join mdl_user u on lll.userid=u.id and ISNUMERIC(u.username)=1
inner join __bm_alunos bma on CAST(bma.numero AS VARCHAR)=u.username and
u.username like '1%'
inner join __bm_presencas bmp on bma.numero=bmp.numero
inner join __bm_notas_V bmn on bma.numero=bmn.numero

```

```

left join mdl_quiz qiz on lll.objecttable='quiz' and lll.objectid is not null and
qiz.id=lll.objectid
left join mdl_quiz_attempts qzat on lll.objecttable='quiz_attempts' and lll.objectid is not null
and qzat.id=lll.objectid
left join mdl_assignsubmission_file asf on lll.objecttable='assignsubmission_file' and
lll.objectid is not null and asf.id=lll.objectid
left join mdl_folder fld on lll.objecttable='folder' and lll.objectid is not null and
fld.id=lll.objectid
where (
    (lll.courseid=851 and component in
('mod_quiz','assignsubmission_file','mod_assign','mod_forum','mod_folder'))
    OR
    (target in
('course','course_category','course_resources_list','course_module_instance_list') and
lll.courseid=851 and action<>'created')
    OR
    (component='core' and action='loggedin')
)
group by
bma.numero,bma.nome,bma.turma,bmp.tot_aulas,bmp.tot_presencas,bmp.tot_atrasos,bmp.tot
_ausencias,bmp.perc_presencas,bmn.pratica_ano_ant,bmn.mt1,bmn.mt2,bmn.mt3,bmn.mt4,b
mn.exame,bmn.pratica_R,bmn.nota_R,bmn.nota_prc_R
--order by 1 desc,2 desc
--) a

GO

```

Anexo III – Análise Correlacional acessória

Neste anexo apresentam-se as correlações realizadas mas não apresentadas em 4.1, nomeadamente:

- Acessos aos documentos T e TP/Nota de Exame (Figura 67)
- Acessos aos documentos PL/Nota PL (Figura 68)
- Realização Quiz T e TP/Nota de Exame (Figura 69)
- Realização Quiz PL/Nota PL (Figura 70)
- Submissão de Ficheiros T e TP/Nota de Exame (Figura 71)
- Submissão de Ficheiros PL/Nota PL (Figura 72)
- Participação Fórum T e TP/Nota de Exame (Figura 73)
- Participação Fórum PL/Nota PL (Figura 74)

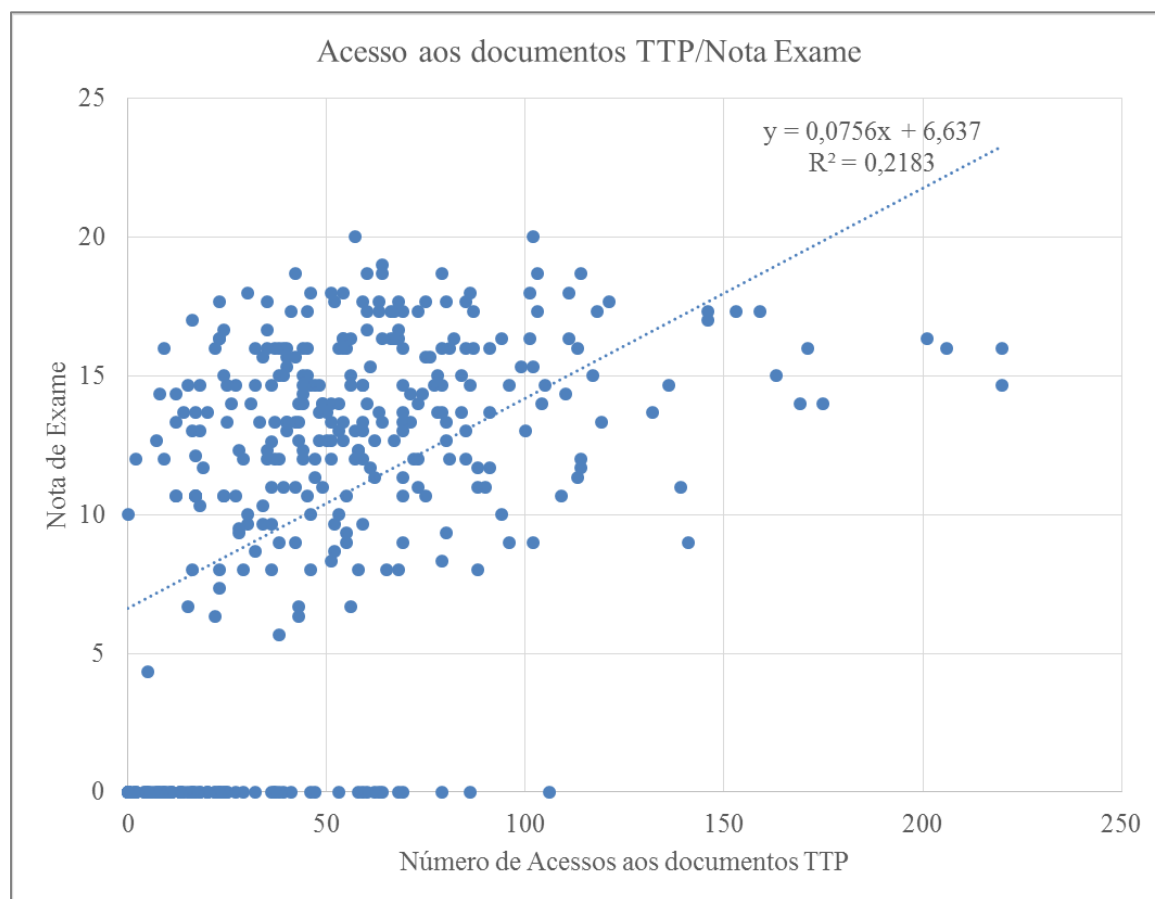


Figura 67 - Correlação entre o acesso aos documentos das aulas Teóricas (T) e Teórico-Práticas (TP) versus nota obtida no exame pelos estudantes.

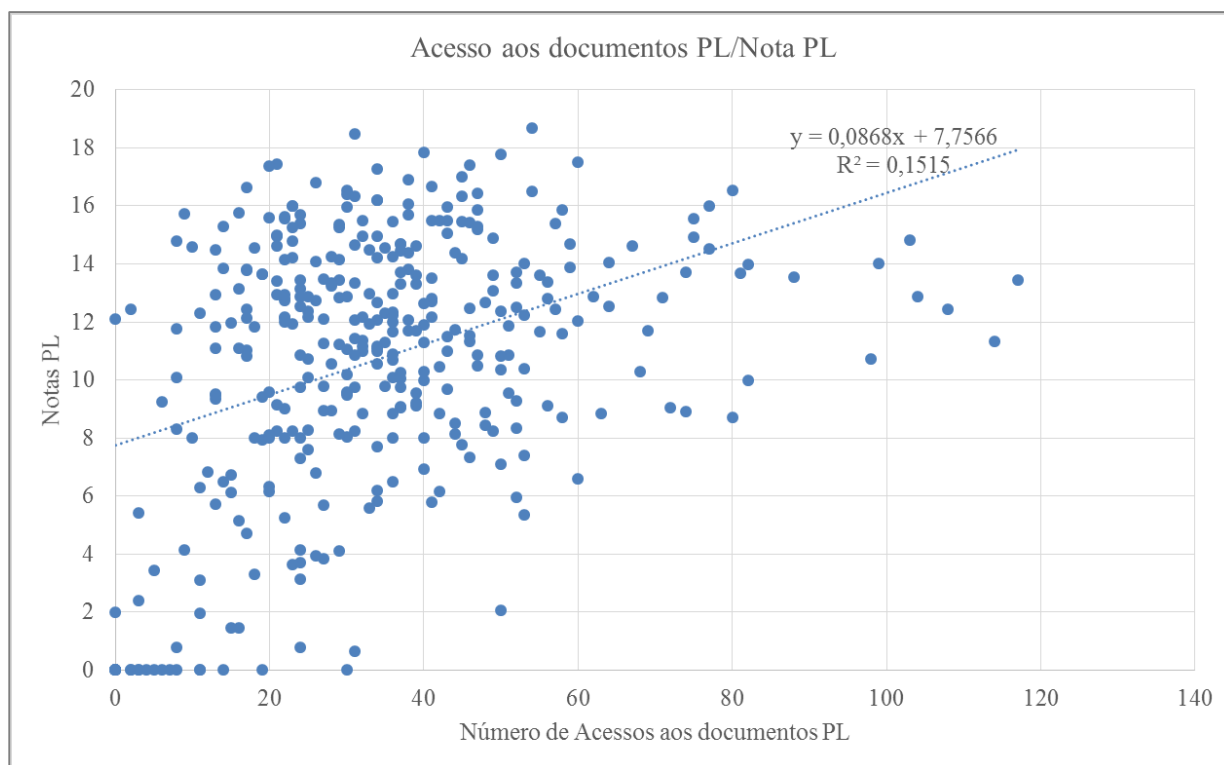


Figura 68 - Correlação entre o acesso aos documentos das aulas Práticas-Laboratoriais (PL) versus nota obtida na componente PL da UC pelos estudantes.

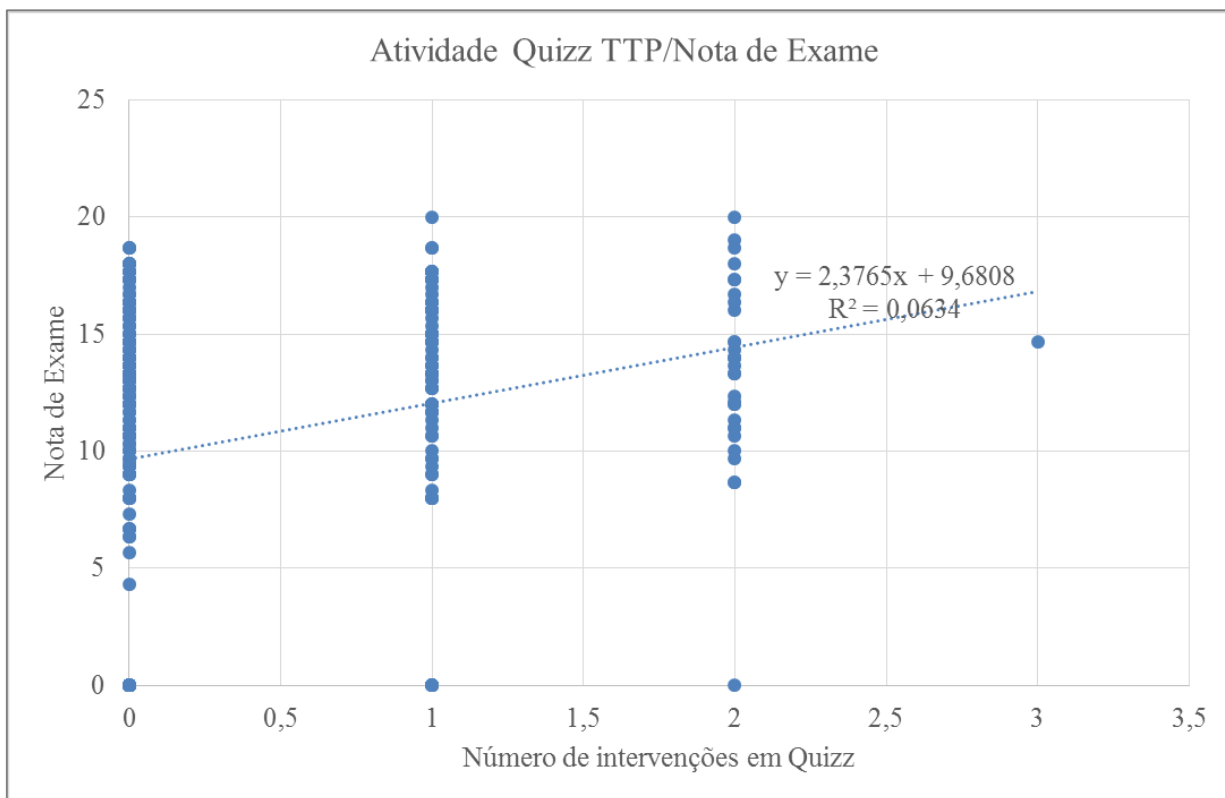


Figura 69 – Atividade Quiz (TTP) vs. Nota de Exame

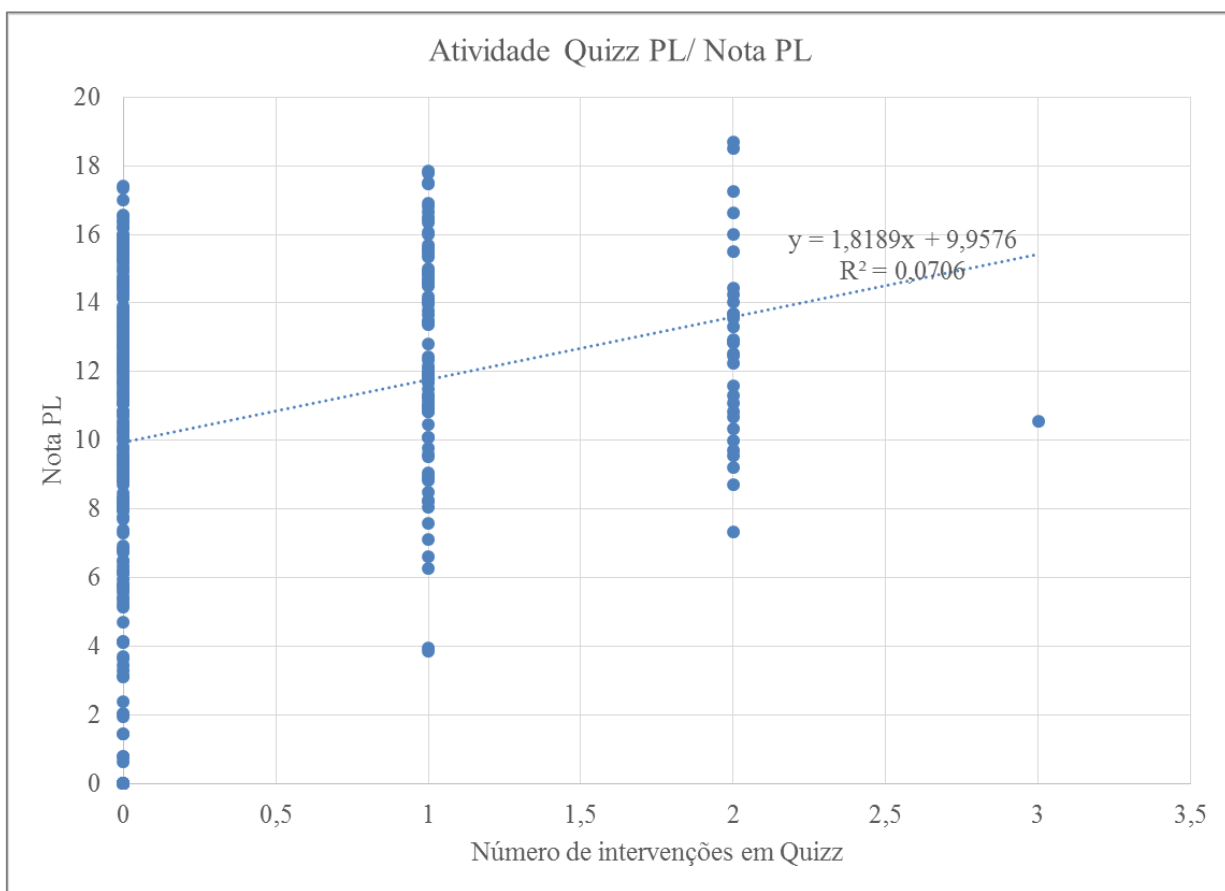


Figura 70 - Atividade Quiz (PL) vs. Nota da PL

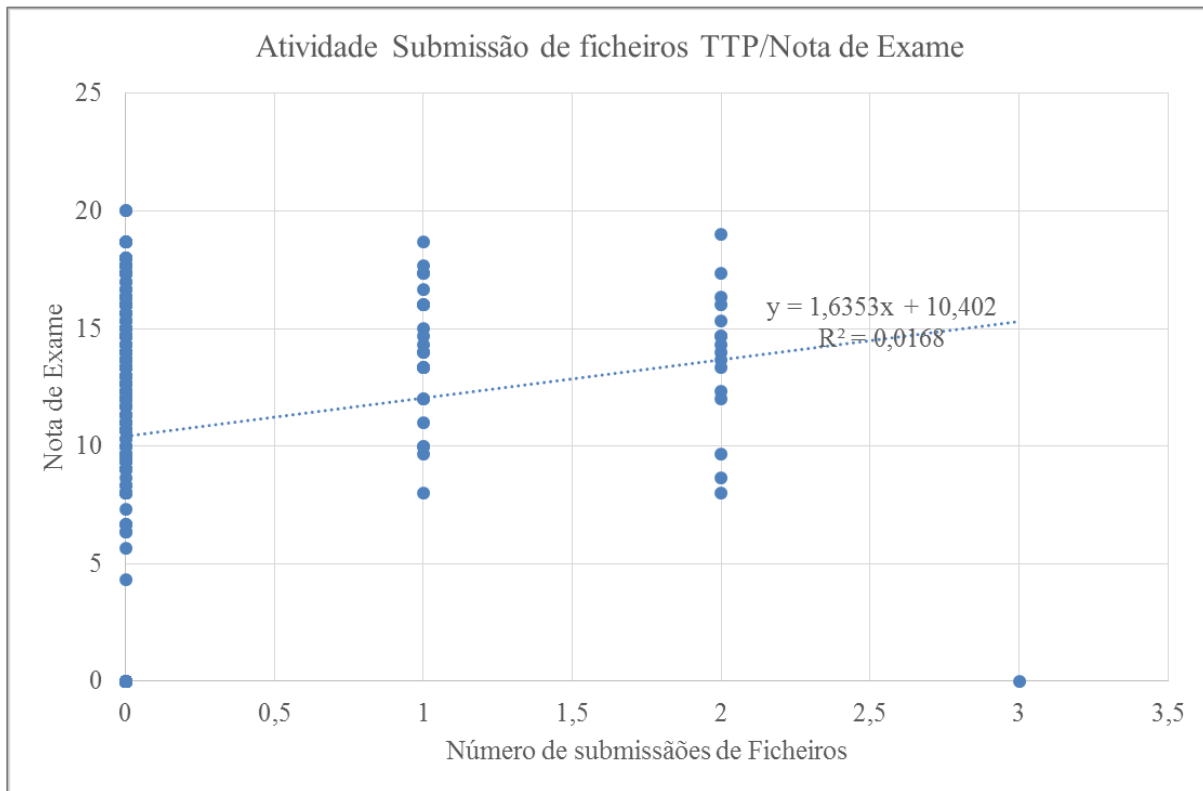


Figura 71 – Atividade submissão de ficheiro (TTP) vs. Nota do Exame

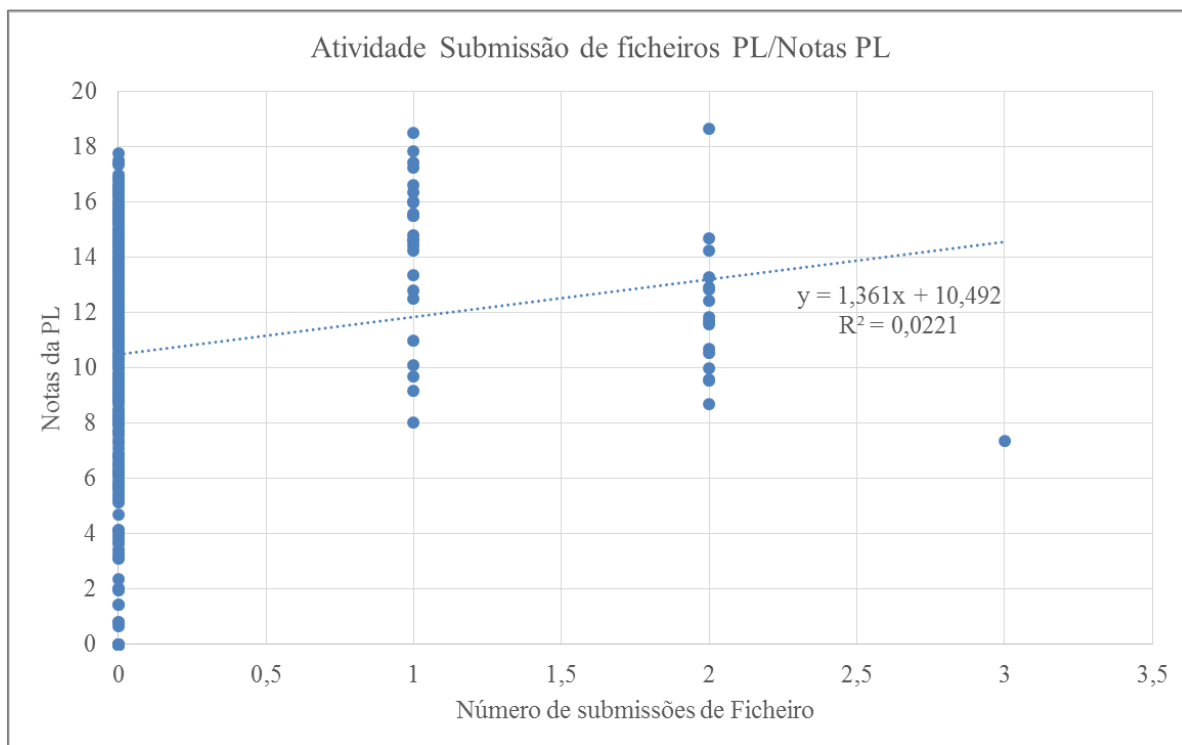


Figura 72 – Atividade submissão de ficheiros PL vs. Notas da componente PL

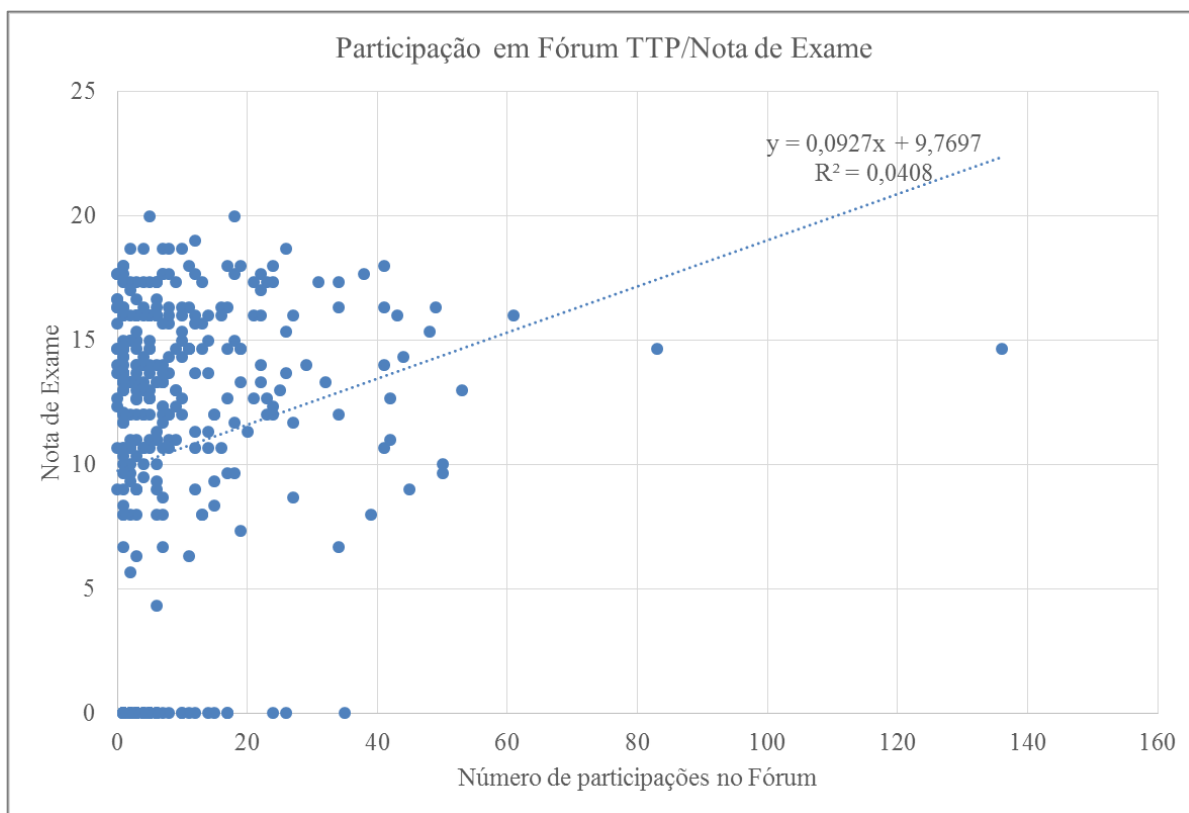


Figura 73 - Participação Fórum T e TP/Nota Exame

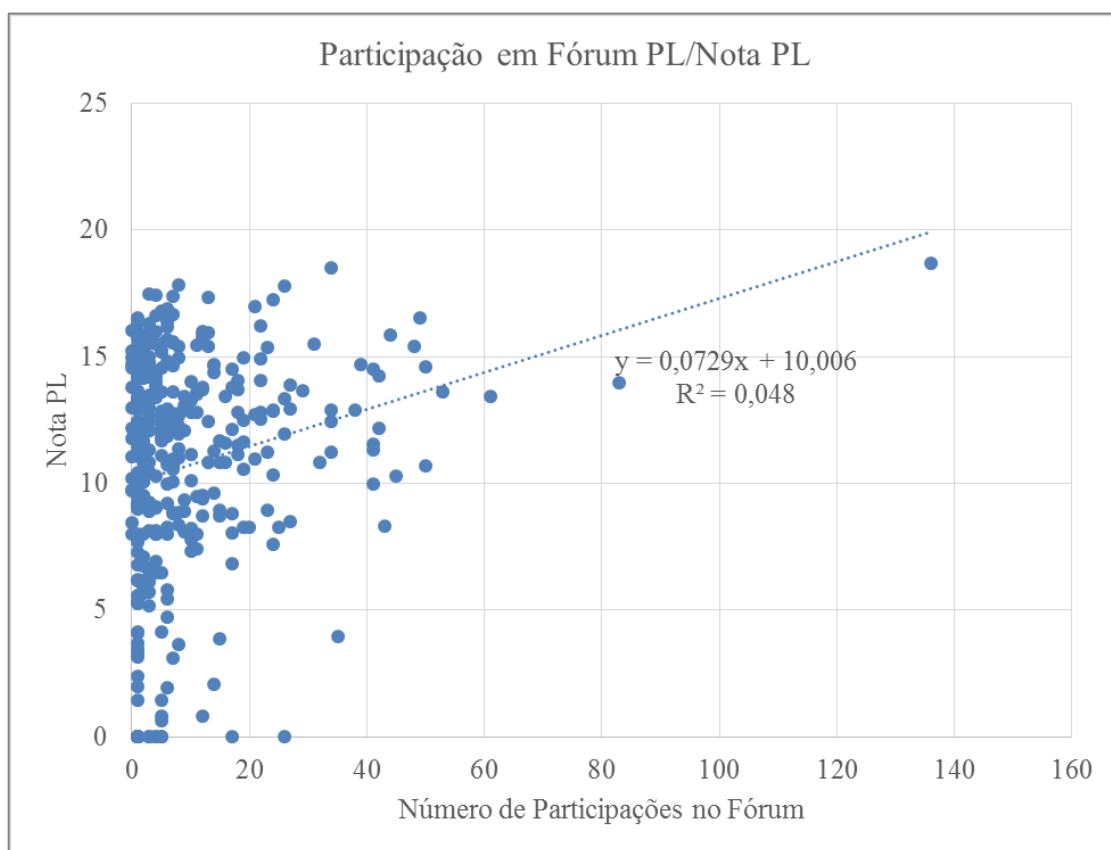


Figura 74 - Participação Fórum PL/Nota PL

Esta página foi propositadamente deixada em branco.

Anexo IV – Plataforma MOODLE 2.0

A plataforma MOODLE

O MOODLE é uma plataforma de e-learning de código aberto (*open-source*) para gestão da formação e de conteúdos formativos. É uma plataforma modular a que podem ser adicionados novos blocos e funcionalidades desenvolvidas pela comunidade '*open-source*' ou por terceiros. É atualmente a plataforma mais utilizada ao nível do ES em Portugal. Com a plataforma MOODLE é possível:

- Criar cursos ou unidades curricular com variados conteúdos formativos e atividades;
- Criar formandos e organizá-los em grupos;
- Criar fóruns de discussão;
- Definir tutores e professores para monitorar os cursos criados;
- Monitorar os acessos dos utilizadores à plataforma e às diferentes atividades;
- Registrar as notas e o desempenho dos formandos;
- Controlar os acessos à plataforma.

A plataforma MOODLE considera essencialmente três tipos de papéis a atribuir: os professores ou tutores, os estudantes e os administradores.

- Os professores ou tutores realizam todas as operações que digam respeito a uma UC, incluindo alteração das atividades e avaliação dos estudantes.
- Os estudantes, podem aceder aos conteúdos dos cursos em que se encontram inscritos, bem como podem realizar operações de escrita em alguns fóruns e responder a atividades solicitadas durante o curso.
- Os administradores, para além das funcionalidades disponíveis a estudantes e a professores, vem ainda como possível a execução de todo o trabalho de administração da plataforma, nomeadamente a alteração do aspeto do *site*, inscrição de diferentes tipos de utilizadores, definir as suas permissões, etc.

Os utilizadores da plataforma MOODLE possuem essencialmente três formas de acesso aos conteúdos, sendo que para cada um dos cursos é possível configurar um dos seguintes tipos de acesso:

- Acesso livre para qualquer visitante que aceda à plataforma;
- Acesso apenas para utilizadores que possuam o código de acesso para esse curso;
- Acesso para os utilizadores que se identifiquem corretamente através de um nome de utilizador e uma palavra-passe.

Além de funcionar como um LMS que permite controlar o acesso dos utilizadores aos conteúdos, a plataforma MOODLE funciona também como um LCMS ao permitir criar e editar os conteúdos disponibilizados na plataforma. São inúmeras as possibilidades de “personalização” do MOODLE. É possível:

- Alterar a funcionalidade da plataforma.
- Alterar o *layout* do *site*, incluindo ou removendo módulos da plataforma ou removendo, editando ou adicionando blocos HTML.
- Alterar a aparência da plataforma.
- Alterar os esquemas de cores, os ícones, as formatações e as imagens de todas as páginas da plataforma.
- Parametrizar a inscrição de utilizadores.
- Parametrizar a forma de acesso dos utilizadores à plataforma.

Enumeram-se em seguida algumas das atividades e recursos disponíveis no MOODLE:

- **Trabalho** - é uma atividade que atribui tarefas online ou offline; Os estudantes podem entregar as suas tarefas num ficheiro de qualquer formato.
- **Chat** - é uma atividade que permite a comunicação em tempo real.
- **Referendo** - é uma atividade onde os professores podem criar uma pergunta e um número de opções para obterem a opinião dos estudantes.
- **Diálogo** - é uma atividade que permite uma comunicação assíncrona privada entre o professor e um aluno ou entre os estudantes.
- **Fórum** - é uma atividade que permite diálogos assíncronos do grupo sobre um determinado tema. A participação em fóruns pode ser uma parte integral da experiência de aprendizagem, ajudando os estudantes a esclarecer e desenvolver a sua compreensão de um tema.

- **Lição** - é uma atividade que permite criar e gerir um conjunto de "páginas ligadas". Cada página pode terminar com uma pergunta. Consoante a resposta do aluno, este pode progredir na lição ou voltar atrás. No final existe uma avaliação.
- **Glossário** - é uma atividade que permite criar uma compilação dos termos mais usados numa unidade curricular. Existem várias opções de representação, incluindo em lista, enciclopédia, FAQ, dicionário e outras.
- **Questionário** - é uma atividade que permite criar questionários incluindo perguntas de verdadeiro ou falso, escolha múltipla, respostas curtas, associação, perguntas aleatórias, numéricas, inseridas no texto e onde todas elas podem conter gráficos.
- **Inquérito** - é uma atividade que ajuda a criar cursos mais eficazes oferecendo uma variedade de inquéritos (COLLES, ATTLS).
- **Recursos** - servem para incluir conteúdos num curso. Podem ser: texto sem formato, ficheiros, *Links*, *Wiki* ou HTML (o MOODLE tem os editores incorporados) ou ainda referências bibliográficas.

A versão MOODLE 2.0 trouxe algumas melhorias:

- **Hubs comunitários:** Uma instituição ou um professor podem utilizar estes servidores agregadores para disponibilizar ou publicitar os seus cursos ou então podem procurar cursos feitos por terceiros para usarem como *templates*.
- **Suporte de Repositórios:** Para disponibilizar ficheiros no MOODLE 2.0, já não é necessário fazer o seu *upload* se eles estiverem disponíveis num repositório ou outro local na Web. O suporte de repositórios é também extremamente útil quando se pretende disponibilizar o mesmo conteúdo em plataformas MOODLE diferentes, pois deixa de ser necessário duplicar esse conteúdo. Embora novos repositórios possam ser desenvolvidos, o MOODLE 2.0 permite desde já, descarregar ficheiros do *Alfresco*, do *Flickr*, do *Google Docs*, dum álbum *Picasa*, dum *site* MOODLE remoto e vídeos do *YouTube*, entre outros.
- **Controlo da conclusão de atividades e cursos:** Com o controlo de conclusão do MOODLE 2.0, é possível que professores ou tutores especifiquem condições que os estudantes têm que respeitar para que atividades ou cursos possam ser considerados concluídos pelos estudantes. Ao especificar as condições de conclusão de atividades e cursos, é possível controlar o progresso dos estudantes ao longo de um curso ou de uma série de cursos.
- **Atividades condicionais:** Todas as atividades podem ser condicionais, isto é, podem configurar-se para que só estejam disponíveis para os estudantes, depois de eles reunirem as condições especificadas, como por exemplo terem atingido uma classificação ou terminado outra atividade numa data limite. As atividades não disponíveis podem ficar completamente escondidas ou aparecer menos destacadas e apresentar a justificação da indisponibilidade.
- **Grupos a nível da plataforma:** Esta funcionalidade representa coleções de utilizadores cujos membros podem ser inscritos em simultâneo, manual ou automaticamente, num curso.

A avaliação da formação em e-learning é uma ferramenta essencial para aferição da qualidade das várias componentes que integram o processo formativo *online* e das competências adquiridas pelos estudantes, permitindo identificar as áreas que condicionaram o resultado final da formação e ajudar a definir estratégias que conduzam a uma melhoria de todo o processo.

O MOODLE oferece diversos módulos para que tutores e professores possam acompanhar e analisar as competências adquiridas pelos estudantes ao longo das suas aprendizagens num ambiente e-learning. Os fóruns, testes, lições, trabalhos e as atividades SCORM podem contribuir para a realização de avaliação diagnóstica, formativa e sumativa. Os módulos Inquérito e *Feedback* permitem avaliar as várias componentes do processo formativo.

